



**A** Autodesk  
**AutoCAD 2D 2020**

# AutoCAD 2D - 2020

## Sobre o curso

O AutoCAD 2D 2020 é uma ferramenta que permite repassar um desenho à mão para o computador, é um dos mais conceituados e populares programas para o desenvolvimento de projetos em vista 2D ou 3D.

## O que aprender com este curso?

Você aprenderá a utilizar as ferramentas que auxiliam na criação de projetos como: aplicação de hachuras, cotas, criação e inserção de blocos, interface dos layouts, conceitos práticos e exercícios passo a passo.

## Conteúdo programático

**Aula 1** – Introdução.

**Aula 2** – Interface de Usuário.

**Aula 3** – Formas básicas.

**Aula 4** – Formas II.

**Aula 5** – Formas III.

**Aula 6** – Snapping.

**Aula 7** – Perspectiva.

**Aula 8** – Coordenadas dinâmicas e absolutas.

**Aula 9** – Revisão: Perspectiva.

**Aula 10** – Edições de formas I.

**Aula 11** – Edições de formas II.

**Aula 12** – Edições de formas: Revisão.

**Aula 13** – Paramétrico.

**Aula 14** – Blocos.

**Aula 15** – Organizando Objetos.

**Aula 16** – Camadas (Layers).

**Aula 17** – Propriedades e Hachuras.

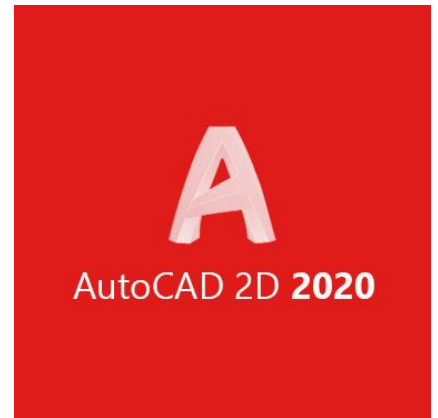
**Aula 18** – Menu Anotação: Texto.

**Aula 19** – Menu Anotação: Cotas.

**Aula 20** – Customização.

**Aula 21** – Projeto: Parte I.

**Aula 22** – Projeto: Parte II.



**Carga horária**

33 horas



**Quantidade de aulas**

22 aulas



**Programas Utilizados**

AutoCAD 2D 2020

# SUMÁRIO

<b>1. Aula 01 – Introdução</b> .....	<b>3</b>	11.4. Exercícios de Conteúdo.....	50
1.1. Apresentação.....	3	11.5. Exercícios de Fixação .....	50
1.2. Origem do AutoCAD .....	3	<b>12.Aula 12 – Edições de formas: Revisão.....</b>	<b>51</b>
1.3. Exercícios de Fixação .....	5	12.1. Retângulo.....	51
<b>2. Aula 02 – Interface de Usuário</b> .....	<b>6</b>	12.2. CONCORD.....	53
2.1. Primeiros passos.....	6	12.3. Exercícios de Conteúdo.....	56
2.2. Ribbon: .....	7	12.4. Exercícios de Fixação .....	56
2.3. Exercícios de Conteúdo .....	9	<b>13.Aula 13 – Paramétrico</b> .....	<b>57</b>
2.4. Exercícios de Fixação .....	9	13.1. Paramétrico .....	57
<b>3. Aula 03 – Formas básicas</b> .....	<b>10</b>	13.2. Exercícios de Conteúdo.....	60
3.1. Formas de seleção.....	10	13.3. Exercícios de Fixação .....	60
3.2. Ferramentas de desenho.....	10	<b>14.Aula 14 – Blocos</b> .....	<b>61</b>
3.3. Exercícios de Conteúdo .....	14	14.1. Definições de Bloco.....	61
3.4. Exercícios de Fixação .....	14	14.2. Exercícios de Conteúdo.....	64
<b>4. Aula 04 – Formas II</b> .....	<b>15</b>	14.3. Exercícios de Fixação .....	64
4.1. Coordenadas.....	15	<b>15.Aula 15 – Organizando Objetos</b> .....	<b>65</b>
4.2. Camadas .....	16	15.1. Grupos.....	65
4.3. Exercícios de Conteúdo .....	19	15.2. Exercícios de Conteúdo.....	67
4.4. Exercícios de Fixação .....	19	15.3. Aula 15 – Exercícios de Fixação .....	67
<b>5. Aula 05 – Formas III</b> .....	<b>20</b>	<b>16.Aula 16 – Camadas (Layers)</b> .....	<b>68</b>
5.1. Painel Modificar .....	20	16.1. Camadas.....	68
5.2. Comando Estender .....	21	16.2. Exercícios de Conteúdo.....	71
5.3. Concord .....	22	16.3. Exercícios de Fixação .....	71
5.4. Matrizes.....	23	<b>17.Aula 17 – Propriedades e Hachuras</b> .....	<b>72</b>
5.5. Exercícios de Conteúdo .....	24	17.1. Propriedades.....	72
5.6. Exercícios de Fixação .....	24	17.2. Hachuras .....	73
<b>6. Aula 06 – Snapping</b> .....	<b>25</b>	17.3. Cotas .....	74
6.1. OSNAP .....	25	17.4. Exercícios de Conteúdo.....	76
6.2. Exercícios de Conteúdo .....	28	17.5. Exercícios de Fixação .....	76
6.3. Exercícios de Fixação .....	28	<b>18.Aula 18 – Menu Anotação: Texto</b> .....	<b>77</b>
<b>7. Aula 07 – Perspectiva</b> .....	<b>29</b>	18.1. Texto de múltiplas linhas.....	77
7.1. VIEWPORT .....	29	18.2. Exercícios de Conteúdo.....	80
7.2. ViewCube.....	33	18.3. Exercícios de Fixação .....	80
7.3. Exercícios de Conteúdo .....	34	<b>19.Aula 19 – Menu Anotação: Cotas</b> .....	<b>81</b>
7.4. Exercícios de Fixação .....	34	19.1. O que é COTA? .....	81
<b>8. Aula 08 – Coordenadas dinâmicas e absolutas</b> .....	<b>35</b>	19.2. Exercícios de Conteúdo.....	83
8.1. Coordenadas absolutas .....	35	19.3. Exercícios de Fixação .....	83
8.2. Exercícios de Conteúdo .....	36	<b>20.Aula 20 – Customização</b> .....	<b>84</b>
8.3. Exercícios de Fixação .....	36	20.1. Exercícios de Conteúdo.....	87
<b>9. Aula 09 – Revisão: Perspectiva</b> .....	<b>37</b>	20.2. Exercícios de Fixação .....	87
9.1. Desenho isométrico: Conteúdo extra .....	37	<b>21.Aula 21 – Projeto: Parte I</b> .....	<b>88</b>
9.2. Exercícios de Conteúdo .....	40	21.1. Unidades de medida .....	88
9.3. Exercícios de Fixação .....	40	21.2. Camadas.....	89
<b>10.Aula 10 – Edições de formas I</b> .....	<b>41</b>	<b>22.Aula 22 – Projeto: Parte II</b> .....	<b>91</b>
10.1. Estender.....	41	22.1. Cotas .....	91
10.2. Escala .....	43	22.2. Plotagem.....	91
10.3. Exercícios de Conteúdo .....	45		
10.4. Exercícios de Fixação .....	45		
<b>11.Aula 11 – Edições de Formas II</b> .....	<b>46</b>		
11.1. Concord.....	46		
11.2. Matriz.....	47		
11.3. Deslocamento.....	49		



# AutoCad 2D 2020

## Introdução

Aula

# 01

## 1. Aula 01 – Introdução

### 1.1. Apresentação

**A** procura por redução de custos em produção, filosofias sobre os cuidados com o meio ambiente e maior esforço para o desenvolvimento globalizado parecem fazer parte, cada vez mais, das discussões dos profissionais da área de desenvolvimento técnico.

A redução de custo com o desenvolvimento de um projeto sem perder a estética, design e por fim a beleza e conforto de uma “arte da arquitetura” é a principal preocupação dos profissionais e clientes que solicitam a construção de seu “sonho”.

A evolução constante, as facilidades disponíveis, a integração de pessoas em projetos múltiplos, interfaces globais via Internet e a compatibilidade com outras ferramentas complementares permitem entender o AutoCAD como um dos meios de “Contribuir” para um mundo sustentável, belo, sem perder de vista a competitividade sempre estimulante ao crescimento humano.

Este curso tentará manter estes princípios de forma técnica com ferramentas de projetos muito relevantes para você que, talvez esteja ingressando pela primeira vez neste mundo ou para aperfeiçoar e se atualizar com esta magnífica ferramenta de desenvolvimento.

Então, bons estudos. Quero deixar bem frisado aqui a importância de total concentração ao ler e ouvir as explicações, cada detalhe poderá fazer toda a diferença. Não pule nenhuma etapa.

Vamos nos colocar no “papel de aluno”, com isso quero dizer que se houverem dúvidas ou questões mal explicadas, chame seu tutor.

Lembre-se, o conteúdo aqui disposto é completo, abordando cada comando e ferramenta indispensáveis para o trabalho, mas se o aluno não buscar mais, não fazer uma correta interpretação o aprendizado será falho. Faça anotações, busque mais materiais, leia e

releia até estar satisfeito. O curso contará com muitos exercícios práticos e alguns teóricos.

Então, novamente, bons estudos e tenha sempre em mãos materiais para anotação.

Se você for um novato neste mundo de desenhos técnicos precisará saber de um detalhe, por um lado você precisará saber muitos tópicos básicos antes de poder começar a desenhar, e abordaremos isto em todas as aulas. Mas por outro lado, pode ser muito difícil entender esses tópicos básicos se você não tiver a experiência de desenhar algo em um computador.

Por este motivo, em nossas primeiras aulas focaremos nos desenhos básicos, ferramentas simples, trabalharemos com formas geométricas simples, como retângulos e círculos, para, então, passar a trabalhos avançados como desenho de peças e plantas prediais.

### 1.2. Origem do AutoCAD

O AutoCAD, criado pela Autodesk, é um programa que contém um conjunto de ferramentas para auxiliar o desenvolvimento de desenhos técnicos, em alguma área, com mais de 2.3 milhões de usuários registrados, fora os que utilizam informalmente o aplicativo, são informações que temos até o momento. A Autodesk é a 4ª maior companhia de software do mundo.

De acordo com a própria Autodesk, CAD quer dizer *Computer-aided design* (desenho auxiliado por computador).

A primeira versão do AutoCAD apareceu em 1982 em MS-DOS. O AutoCAD foi o primeiro programa realmente importante de CAD a funcionar em um PC. Na época, a maioria dos programas de desenho técnico funcionava em estações de trabalho top de linha ou até mesmo em *mainframes*.

O sucesso do AutoCAD é atribuído à sua famosa arquitetura aberta, o que significa que muitos dos arquivos de código fonte do CAD utilizam apenas arquivos de texto simples, chamados de ASCII, que você pode customizar de acordo com a sua necessidade.

O suporte das linguagens AutoLISP e *Visual Basic for Applications* são projetadas especialmente para que o usuário final possa programar o AutoCAD, também foi um dos fatores que fizeram com que o AutoCAD se torna o programa padrão, quando se trata de desenhos técnicos.

Através de um alto nível de inovações técnicas, a Autodesk criou um programa com propriedades e habilidades inigualáveis, incluindo: superfícies em 3D, modelagem, visualização sólidas, acesso a banco de dados externos, dimensionamento inteligente, importação e exportação para outros formatos de arquivos e muito mais.

Arquitetura, frequentemente chamada de AEC – Arquitetura, Engenharia e Construção. A mecânica. GIS (*Geographic Information Systems* ou Sistema de Informação Geográfica). Gerenciamento de projetos. Eletro/Eletrônica e Multimídia.

Porém, o AutoCAD tem muitas outras utilidades menos conhecidas, tais como a elaboração de padrões para a indústria têxtil, sinais e por aí vai.

O AutoCAD é um programa que é utilizado em mais de 150 países, por este motivo conta com suporte a vários idiomas incluindo o Português-Brasileiro que é utilizado em países que falam as variáveis do Português. Apesar disto, no Brasil, muitos profissionais preferem o AutoCAD em seu idioma nativo, o Inglês-Americano.

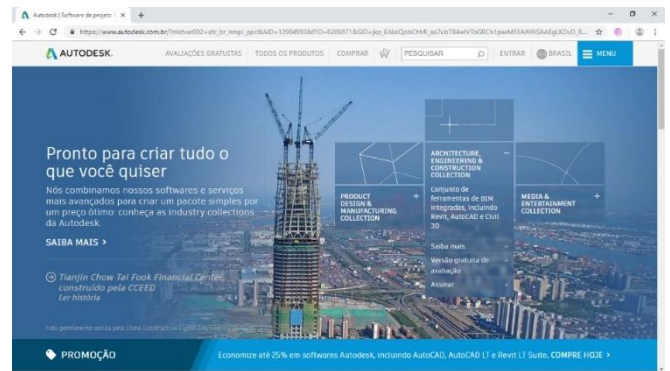
Isto se deve ao fato de que todos os comandos e termos utilizados na Engenharia/Arquitetura e no próprio programa são em Inglês, o que acabou sendo incorporado em nosso idioma quando referido a termos.

Um exemplo simples são comandos e ações que não possuem tradução direta como Chanfro ou Extrude, ou uma frase comum “devemos fazer um offset” quando referido a fazer uma linha paralela, com igual forma e tamanho, variando uma distância. Viu? Mais fácil dizer somente “offset”.

## Adquirir o AutoCAD

O AutoCAD é um programa pago, empresas devem comprar sua licença de uso para não terem problemas legais quanto ao desenvolvimento de projetos. Mas para estudantes existem preços promocionais.

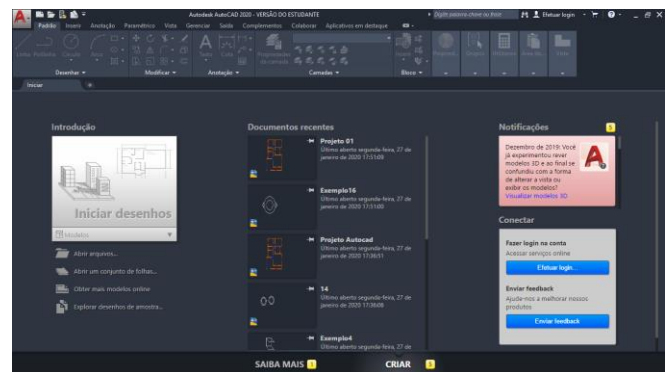
No próprio site da Autodesk há possibilidade de realizar a compra do programa. Para acessar o site da Autodesk digite em seu navegador o endereço [www.autodesk.com.br](http://www.autodesk.com.br)



Aqui você encontra diversas informações e recursos didáticos (na sua grande maioria em inglês) sobre o programa.

## Acessando o AutoCAD

Ao iniciar o programa, toda vez, será exibida esta tela, ela é dividida em algumas partes básicas que são: Introdução, Documentos recentes, Notificações e Conectar.



Em **INTRODUÇÃO** temos o ponto de início do trabalho, podemos criar um documento do zero ou baseado em template (modelo).

Esta lista disponibiliza alguns modelos prontos, com medidas e regras, para a criação de um novo documento sem a necessidade de fazer ajustes.

Abaixo você tem as opções de abrir um documento, abrir um conjunto de folhas e duas opções para baixar da internet novos templates e navegar entre os existentes.

Ao centro você tem a opção **DOCUMENTOS RECENTES** que mostra uma miniatura e o nome dos últimos trabalhos feitos no aplicativo, utilize este recurso para dar continuidade a um trabalho em andamento.

Ao lado temos **NOTIFICAÇÕES** que trazem alertas e novidades sobre o AutoCAD.

A opção **CONECTAR** permite acessar serviços online, entre eles está o de salvar um projeto.

### 1.3. Exercícios de Fixação

1. A opção Documentos recentes permite?

---

2. A primeira versão do AutoCAD surgiu no ano de?

---

3. A tela do AutoCAD é dividida em quatro partes:

---



# AutoCad 2D 2020

Interface de Usuário

# Aula 02

## 2. Aula 02 – Interface de Usuário

### 2.1. Primeiros passos

Muito bem, agora estamos na tela de início do aplicativo. Aqui iremos começar nossos grandes projetos ou dar sequência a algum trabalho em andamento.

Ao iniciar o programa, toda vez, será exibida esta tela, ela é dividida em algumas partes básicas que são: **Introdução**, **Documentos recentes** e a opção **Conectar**.

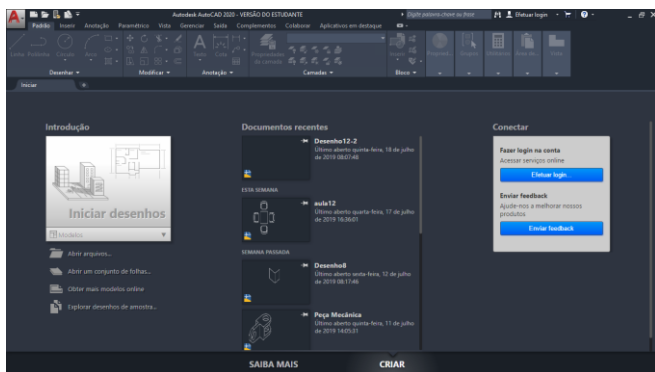
Em **Introdução** temos o ponto de início do trabalho, podemos criar um documento do zero ou baseado em *template* (modelo).

Esta lista disponibiliza alguns modelos prontos, com medidas e regras, para a criação de um novo documento sem a necessidade de fazer ajustes.

Abaixo você tem as opções de abrir um documento (Abrir arquivos), abrir um conjunto de folhas e duas opções para baixar da internet novos *templates* e navegar entre os existentes.

Ao centro você tem a opção **Documentos recentes** que mostra uma miniatura e o nome dos últimos trabalhos feitos no aplicativo, utilize este recurso para dar continuidade a um trabalho em andamento.

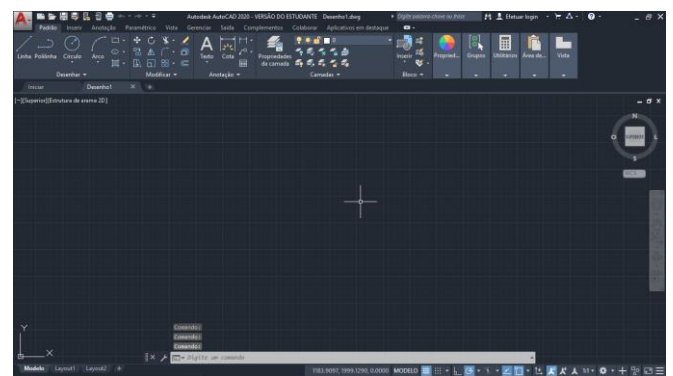
A opção **Conectar**: este recurso permite para quem adquiriu uma licença do AutoCAD, acessar os serviços on-line, entre eles está o de salvar e colaborar pela internet em um grande projeto.



Para darmos sequência aos nossos estudos vamos criar um novo documento, para isto clique em **Iniciar desenhos**.

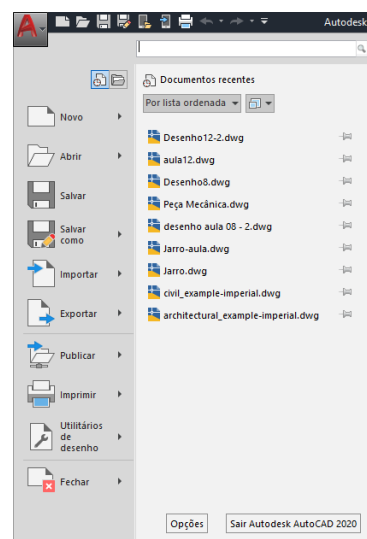
Se este for seu primeiro contato com o AutoCAD ou, até mesmo, com algum programa de desenho poderá achar meio confuso a interface dele, mas não se preocupe, vamos trabalhar passo a passo e conhecer tudo o que este programa tem para nos oferecer.

Ao iniciar o AutoCAD em um novo projeto ou abrir um desenho será exibida sempre esta tela, com diversos componentes. Por serem referenciadas várias vezes nas nossas aulas, é prudente conhecermos suas definições. Vamos explicar todos os componentes a seguir.



Vamos começar com o Menu do Aplicativo, clique nele.

Aqui encontraremos os principais comandos do



documento, isto mesmo, temos que diferenciar quando estamos falando do documento em si ou do projeto. Quando referenciamos documento queremos dizer as opções gerais como salvar, imprimir, coisas deste gênero. Já do projeto são recursos mais detalhados que afetam a produção.

Neste menu encontraremos várias opções do documento, desde como salvar, exportar para utilizar

em outro programa, publicar na internet imprimir e demais utilidades.

Aqui no topo encontramos o grupo de ferramentas, chamada *Quick Access* que nada mais são do que comandos disponíveis no Menu do Aplicativo porém ficam aqui no topo para serem acessadas mais facilmente e rapidamente.

Ao lado do *Quick Acces* encontramos a barra de título do documento, aqui ficará o nome do projeto que é dado na hora de salvar ele.

Ao lado da barra de título está o campo de informações, neste local podemos fazer uma pergunta ou digitar o nome de um comando que o AutoCAD irá consultar seus manuais e fontes na internet a fim de nos ajudar.

Veja, digitamos extrude para testar a ajuda. Sempre que tiver alguma dúvida ou não recordar como um comando funciona, digite no campo de pesquisa e o AutoCAD lhe dará respostas e exemplos de como utilizar o item.

Sempre após digitar aperte *enter* para fazer a busca. Aperte *enter* no teclado.

Veja, uma janela de ajuda com explicações surge, porém tudo em inglês, mas isto pode ser resolvido de forma fácil.

Observe que a ajuda mudou de idioma, facilitando nosso aprendizado. Utilize este recurso sempre que estiver em dúvida sobre algum comando ou funcionalidade.

## 2.2. Ribbon:

Abaixo destas opções vamos encontrar as ferramentas do AutoCAD, elas são chamadas de *RIBBONS*.

*Ribbon* é uma faixa de opções horizontal, expandida no topo da janela de desenho, quando exibida na horizontal, cada guia é identificada com uma legenda de texto. Embaixo de cada painel é exibido o seu nome.

Observe que alguns *Ribbons* não são exibidos totalmente na tela devido à resolução do monitor, em telas maiores você verá mais Ribbons, mas para exibir os que estão ocultos basta você clicar sobre ele e uma lista surgirá.



Observe que aparecem as opções antes escondidas, não se preocupe, essas ferramentas

sempre estarão ali, basta clicar. Para fechar é só aguardar ou tirar o mouse de cima.

Outra ferramenta importante disponível na *RIBBON* é o botão minimize, este recurso pode ser útil em telas pequenas ou em projetos que necessitam de muito espaço, até mesmo por que no AutoCAD utilizamos pouco os botões e muito os comandos. Portanto, este botão permite reduzir o espaço que as ferramentas ocupam na tela.

Talvez um dos elementos mais importantes da interface do AutoCAD é a *Ribbon*. Por padrão, ele se estende através da parte superior da janela AutoCAD, mas pode ser reposicionada. Dependendo do tamanho da janela do AutoCAD (ou resolução de tela atual), a *Ribbon* pode parecer um pouco diferente em seu computador. Isso porque a *Ribbon* se ajusta automaticamente de acordo com o tamanho da janela do AutoCAD. Para ver a *Ribbon* em seu estado totalmente expandido, você deve ter uma resolução de tela mais larga do que 1350 pixels. Quando a largura é muito estreita para exibir cada painel totalmente, AutoCAD começa a diminuir os painéis, substituindo cada um com um único botão com o nome do painel.

A *Ribbon* é dividida em três partes - **Guias, painéis e ferramentas:**

**Guias da Ribbon:** As guias da *Ribbon* oferecem o mais alto nível de organização; eles organizam os painéis da *Ribbon* por grupo e tarefa. Por exemplo, os comandos relacionados com a plotagem (impressão) são encontrados na guia *Output*, enquanto comandos relacionados com a inserção de texto podem ser encontrados na guia *Anotação*.

Os painéis similares da *Ribbon* são agrupados juntos em uma série de painéis da *Ribbon*. Por exemplo, o *Mover* e *Rotacionar* modificam objetos. Consequentemente, cada um deles é encontrado no painel *Modificar*.

**Ferramentas Ribbon:** Os ícones individuais e várias listas suspensas encontrados na Faixa de Opções são conhecidos como ferramentas *Ribbon*. Clicando qualquer uma dessas ferramentas, inicia o comando a ele associado.

Quanto mais ferramentas estão disponíveis do que caberão em um painel, uma seta é exibida na barra de título do painel. Clicando na barra de título expande o painel e expõe as ferramentas adicionais.

Vamos prosseguir conhecendo as ferramentas e a área de trabalho. Também podemos abrir diversos recursos e todos eles terão suas abas para navegarmos entre eles.

Bem abaixo da tela vamos encontrar a barra de comandos, onde serão exibidos os últimos comandos digitados ou solicitações do que devemos fazer.




No final da página encontraremos três opções, **Modelo**, **Layout1** e **Layout2**, estas opções servem para: Modelo é o desenho em si, com as dimensões reais do projeto, Layout1 e Layout2 são destinadas a plotagem do documento, que em resumo é a impressão, ali podemos fazer a escala em proporções e alteração das vistas do documento.

No canto direito da tela temos o **ViewCube**, através dele conseguimos desenhar em vistas, lados do projeto. Por exemplo, desenhar os fundos da casa utilizando a vista correta.



No momento estamos desenhando de cima, como se você estivesse olhando do céu para o chão.

### Retângulo

 Cria uma polilinha retangular de acordo com parâmetros do retângulo especificados (comprimento, largura, rotação) e do tipo de cantos (concordância, chanfro ou quadrado).

Após especificar o primeiro vértice, as opções oferecidas mudam para Especificar primeiro canto [Área/Dimensões/Rotação]:

- Em Especificar primeiro canto insere-se o segundo ponto da diagonal, que pode ser realizado de diversas formas. Vale ressaltar que para o caso do comando Retângulo, as coordenadas inseridas para o segundo vértice serão o implemento em relação ao primeiro vértice, e não ao ponto (0;0);
- Em Área insere-se a área que se deseja que o retângulo possua. Após essa etapa a caixa de comando avisa que é necessário informar a dimensão da largura ou da altura;
- Em Dimensões insere-se a dimensão da largura e da altura do retângulo e escolhe-se a sua localização;
- Em Rotação insere-se o ângulo entre o retângulo e o eixo das abcissas simplesmente clicando com o cursor ou informando na caixa de comando o ângulo desejado. Após essa etapa, tem-se a opção de inserir as

dimensões do retângulo através das opções Especificar primeiro canto [Área/Dimensões/Rotação];

### Comando Zoom

- Atalho: z;



- Botão:

• **Utilidade:** Permite o aumento ou a diminuição de determinadas áreas do desenho. Convém lembrar que as alterações ficam restritas somente à tela, mantendo-se inalteradas as dimensões dos elementos desenhados.

Comando Pan

- Atalho: p;



- Botão:

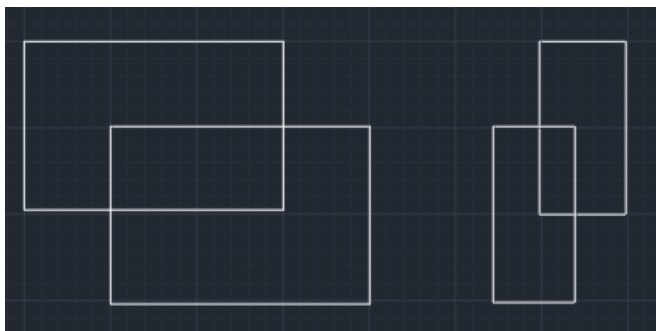
• **Utilidade:** Move a área gráfica em qualquer direção.

Após entrar no comando, basta clicar e segurar o botão esquerdo do mouse e arrastar a área gráfica.



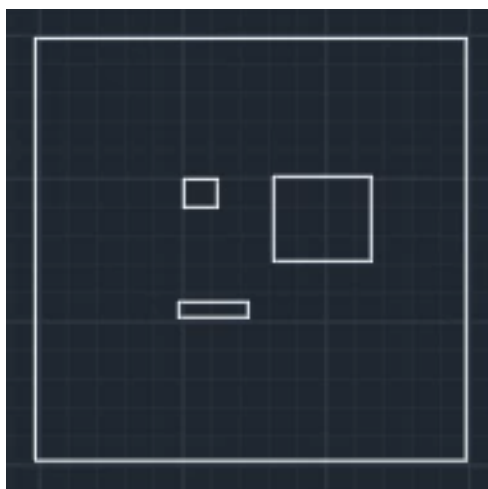
### 2.3. Exercícios de Conteúdo

1. Abra o AutoCAD 2020.
2. Clique na opção Iniciar desenhos.
3. Clique na ferramenta Retângulo.
4. Para desenhar, basta clicar em um ponto na tela e arrastar até outro local, tendo como base as grades na tela.



### 2.4. Exercícios de Fixação

1. Abra o AutoCAD 2020
2. Crie os retângulos de acordo com a imagem abaixo.



### 3. Aula 03 – Formas básicas

**N**esta aula estaremos nos familiarizando com linhas, polilinhas, retângulos, aparar e círculos. Além de entendermos as formas de seleção.

#### 3.1. Formas de seleção

Os comandos de seleção possibilitam que se selecione o elemento desejado, podendo-se assim copiar, mover, alterar suas propriedades entre outros.

Clicando diretamente sobre o objeto, clica-se no elemento que se deseja selecionar.



A seleção se confirmará quando o objeto mostrar suas linhas sombreadas em azul e marcadores de edição, chamados Grips (azuis, por padrão).

Retira-se a seleção apertando a tecla Esc uma vez.

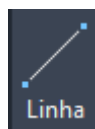
Para selecionar mais de um elemento, basta clicar sobre os objetos de interesse.

Para tirar da seleção apenas um objeto de uma seleção múltipla, clica-se sobre o objeto segurando a tecla Shift.

#### 3.2. Ferramentas de desenho

No painel “Desenhar” vamos conhecer algumas ferramentas nesta primeira etapa. Dentre eles vamos citar linhas, polilinhas, retângulos e círculos.

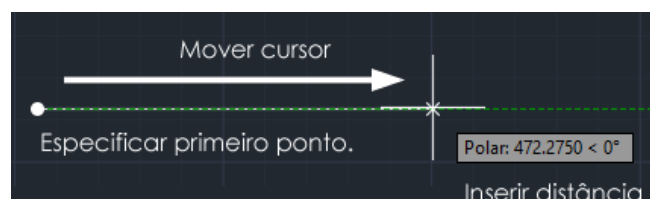
#### Comando Linha



É possível criar uma série de segmentos de linha. Cada segmento é um objeto de linha que pode ser separadamente editado.

Para dar início, especifique o ponto de início e o ponto de término do segmento de linha clicando na área de desenho. Mantenha a tecla Shift pressionada, para obter retas.

Ao clicar em um local da tela, o segundo ponto foi definido, pressione Enter ou Esc ao terminar ou insira a letra “F” para fechar uma série de segmentos de linha.



Também é possível inserir coordenadas.

Insira o valor da coordenada do primeiro ponto digitando o valor de X, uma vírgula e, em seguida, o valor de Y, por exemplo, 1.65,4.25.

Pressione a barra de espaços ou Enter para concluir.

#### Fechar linha.

Conecta o primeiro e o último segmento.

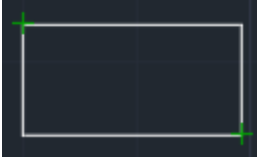




## Retângulo



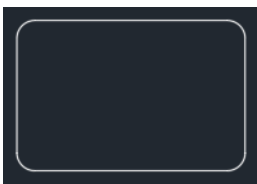
Cria uma polilinha retangular de acordo com parâmetros do retângulo especificados (comprimento, largura, rotação) e do tipo de cantos (concordância, chanfro ou quadrado).



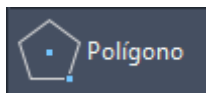
A opção Chanfro define os cantos com aparência plana. Exemplo:



A opção Concordância define os cantos com aparência arredondada. Exemplo:



Ao lado da ferramenta Retângulo podemos clicar na seta e acessar a ferramenta **Polígono**.



A ferramenta polígono permite criar uma polilinha equilátera, onde os lados são iguais. Exemplo:

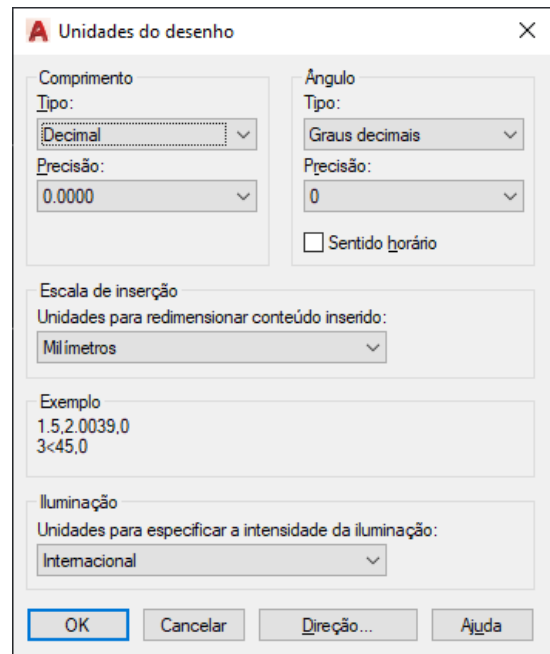


## Unidades de desenho

Quando padronizamos um desenho, precisamos escolher corretamente as unidades, a padronização é importante porque necessitam ser aprovados por órgãos fiscalizadores.

### Alterar as unidades.

O procedimento para isto é simples de ser realizado, basta digitar “UN” e selecionar a opção UN(Unidades).



Na categoria “Comprimento” encontramos dois recursos, veja o que podemos fazer.

Em “**Tipo**” definimos o formato atual para as unidades de medida.

Em “**Precisão**” definimos o número de casas decimais ou o tamanho fracionário exibido para medidas lineares.

Na categoria “Ângulo” também encontramos duas opções, são elas:

**Tipo:** Define o formato do ângulo atual.

**Precisão:** Define a precisão para a exibição do ângulo atual.

A “**Escala de inserção**” controla a unidade de medida para blocos e desenhos que são inseridos. A escala é a proporção das unidades usadas no bloco ou desenho de origem e as unidades usadas no desenho de destino.

## Modo Orto



Restringe o movimento do cursor nas direções horizontal ou vertical.



Quando a ORTHOMODE estiver ativa, o cursor só poderá se movimentar horizontal ou verticalmente em relação ao UCS e ao ângulo de rotação da grade atual.

## Aparar



Para cortar objetos, selecione os limites e pressione Enter. Selecione os objetos que deseja alinhar. Para usar todos os objetos como limites, pressione Enter no primeiro prompt de Selecionar objetos.

### Selecionar limites de recorte

Especifique um ou mais objetos para serem utilizados como um limite para aparar. APARAR projeta os limites de recorte e os objetos a serem aparados no plano XY do sistema de coordenadas do usuário atual (UCS).



**Nota:** Para selecionar limites de recorte que incluem blocos, é possível utilizar apenas a seleção única, as opções Cruzado, Cerca e Selecionar todos.

### Selecionar objetos

Especifica os objetos individualmente.

### Selecionar todos

Especifica que todos os objetos no desenho podem ser utilizados como um limite de corte.

### Objeto a ser aparado

Especifica o objeto a ser aparado. Se mais de um resultado de aparar for possível, a localização do primeiro ponto de seleção determinará o resultado.



objetos a aparar

### Selecionar com Shift para estender

Estende os objetos selecionados, em vez de apará-los. Esta opção fornece um método fácil para alternar entre aparar e estender.

### Fence

Seleciona todos os objetos que cruzam a cerca de seleção. A cerca de seleção é uma série de segmentos de linhas temporárias que você especifica com dois ou mais pontos de cerca. A seleção de cerca não forma um loop fechado.

## Transversal

Seleciona objetos contidos e que fazem interseção com uma área definida por dois pontos.

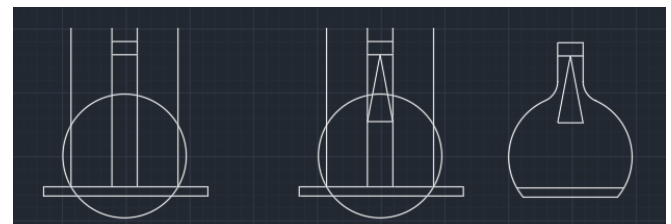
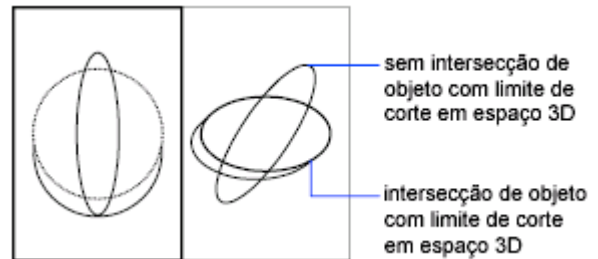
**Nota:** Algumas seleções por interseção de objetos a serem aparados são ambíguas. APARAR resolve a seleção, seguindo ao longo da janela de interseção retangular, no sentido horário, do primeiro ponto até o primeiro objeto encontrado.

### Project

Especifica o método de projeção utilizado ao aparar objetos.

### Nenhum

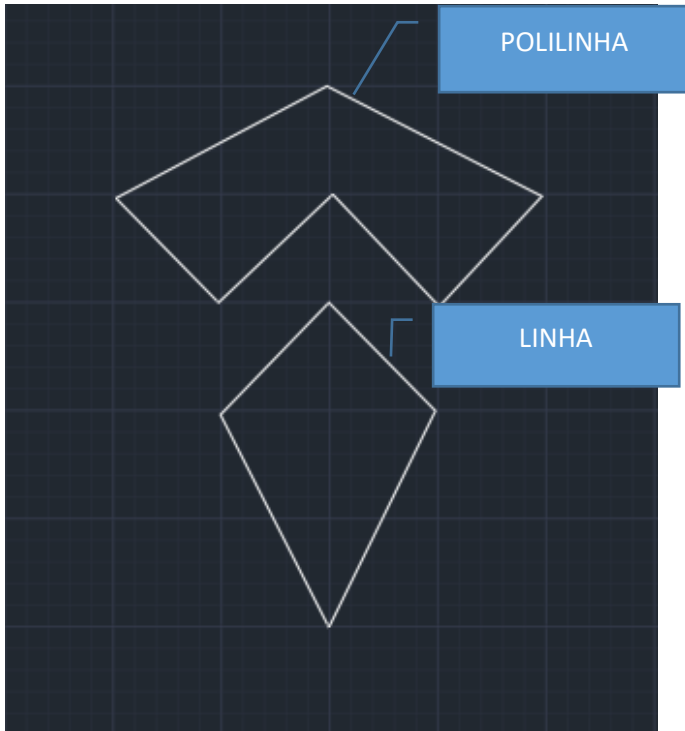
Não especifica nenhuma projeção. O comando aparar apenas objetos que fazem interseção com o limite de recorte no espaço 3D.



### 3.3. Exercícios de Conteúdo

Utilizar as ferramentas Linha e Polilinha para desenhar as imagens abaixo.

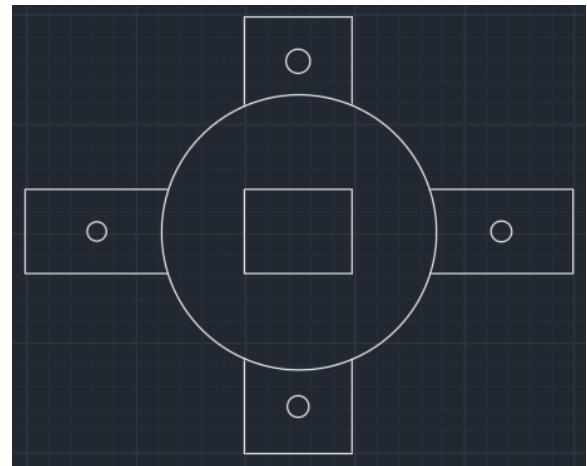
1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique na opção Iniciar desenhos.
3. Clique na ferramenta Polilinha para desenhar a primeira forma geométrica.
4. Clique na ferramenta Linha para desenhar a segunda forma geométrica.



### 3.4. Exercícios de Fixação

Criar desenho seguindo o modelo e utilizando as ferramentas retângulo, círculo e aparar. Por enquanto, não teremos medidas para desenhar.

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique na opção Iniciar desenhos.
3. Comece desenhando retângulo.
4. Faça um círculo central
5. Utilize a ferramenta aparar para remover as linhas internas permanecendo apenas a área central.
6. Faça pequenos círculos em cada retângulo.



## 4. Aula 04 – Formas II

### 4.1. Coordenadas

**T**odos os objetos criados no AutoCAD possuem um endereço de tela que informa sua posição na área gráfica. Para informar essas posições são utilizados sistemas de coordenadas que vamos abordar a seguir.

Você deve lembrar-se da época de escola, ou do que está aprendendo nela atualmente. Em matemática ou geometria aprendemos sobre Coordenadas em Plano Cartesiano, o famoso eixo X, Y e Z.

Como estamos trabalhando em um plano Bidimensional, 2D, vamos trabalhar mais precisamente com os eixos X que representa o comprimento ou largura, dependendo da forma que lermos o objeto, e o Y que representa a altura.

René Descartes (La Haye en Touraine, 31 de março de 1596 – Estocolmo, 11 de fevereiro de 1601) foi um filósofo, físico e matemático francês. Durante a Idade Moderna, também era conhecido por seu nome latino Renatus Cartesius.

Notabilizou-se, sobretudo por seu trabalho revolucionário na filosofia e na ciência, mas também obteve reconhecimento matemático por sugerir a fusão da álgebra com a geometria - fato que gerou a geometria analítica e o sistema de coordenadas que hoje leva o seu nome. Por fim, foi também uma das figuras-chave na Revolução Científica.

Antes de darmos sequência, há algo importante a ser ressaltado, lembra-se de nossa aula passada, onde criamos um perfil para armazenar as configurações? Bom, pode acontecer que alguém utilize seu computador e altere as configurações, o que dificultará o seu trabalho principalmente ao localizar uma ferramenta.

Portanto adote como regra, sempre que for fazer um exercício reinicie a interface do AutoCAD para que

as ferramentas estejam sempre no mesmo lugar, seguindo as explicações que estamos lhe passando aqui. Portanto, vamos fazer isto agora, já tome nota para fazer sempre.

Será solicitada a confirmação, isto significa que tudo o que alteramos será desfeito. Utilize esse recurso somente enquanto estivermos aprendendo, em sua casa ou trabalho deixe sempre do jeito que você configurou, ou vai configurar.

Bom, vamos voltar a falar das coordenadas. Sobre às coordenadas em um plano cartesiano, elas são representadas pelo ícone no canto esquerdo da sua tela. Veja, como estamos trabalhando em um plano 2D temos o X -> Comprimento/Largura e o Y -> Altura.

Ok, voltando à escola, você lembra que o Eixo X e Y possuíam uma escala progressiva crescente, onde bem na base era X = 0 e Y = 0. Movendo para a direita o X fica positivo, movendo para a esquerda o X fica negativo.

O mesmo vale para o Y, movendo para cima, ele é positivo e movendo para baixo do zero ele é negativo.

Se duas retas se cruzam e formam um ângulo de 90° elas são perpendiculares. A perpendicularidade dessas duas retas forma um sistema cartesiano ortogonal.

As duas retas são chamadas de eixos:

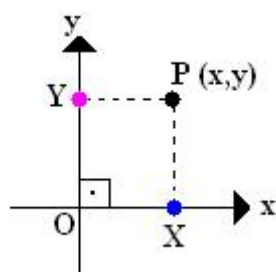
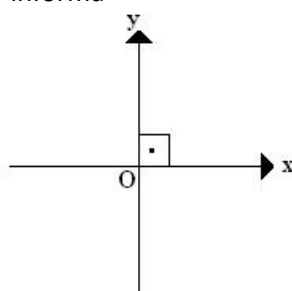
Eixo das abscissas: reta x.

Eixo das coordenadas: reta y.

Onde as retas x e y se encontram é formado um ponto, que é chamado de ponto de origem.

Um ponto no sistema cartesiano ortogonal é formado por dois pontos, um do eixo das abscissas e outro do eixo das ordenadas.

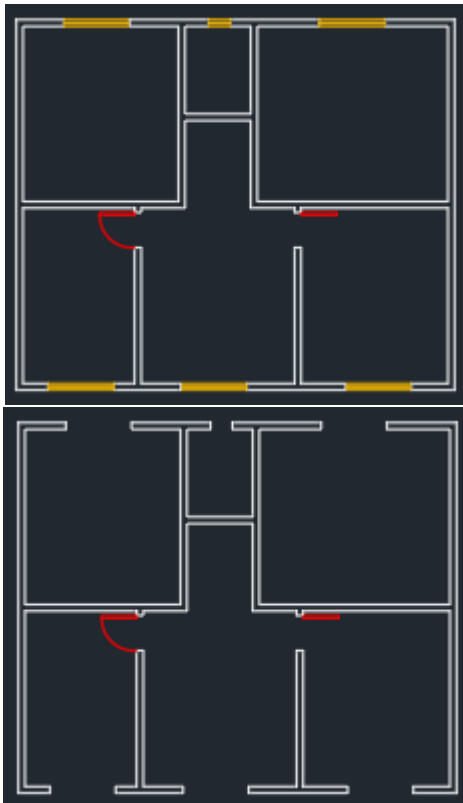
O ponto no sistema cartesiano ortogonal é chamado de par ordenado.



## 4.2. Camadas

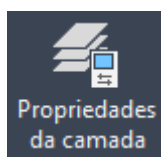
As camadas são o método principal para organizar os objetos em um desenho. É possível reduzir a complexidade visual de um desenho ocultando informações que não precisamos ver no momento.

Antes de dar início ao desenho, crie um conjunto de camadas. Em uma planta de casa, podemos criar camadas para a fundação, piso, portas, janelas, parte elétrica e assim por diante.




Na imagem acima foi desativado as janelas.

### Ferramentas de Camada



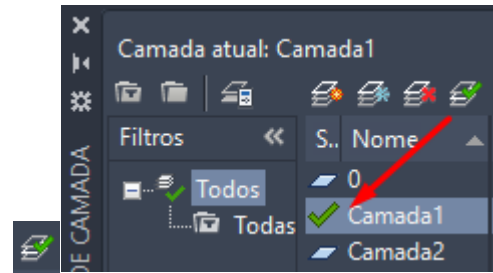
Use o Gerenciador de propriedades de camada para gerenciar suas camadas.

 Botão Nova Camada, permite criar uma nova camada. O nome é selecionado para que possamos inserir um novo nome para a camada.

 Exclui a(s) camada(s) selecionada(s).

**Configurar atual** – Define a camada selecionada como a atual.

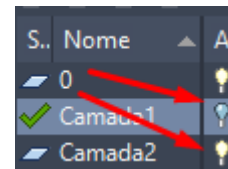
Todos os novos objetos são desenhados na camada atual. A marca de seleção de cor verde no Gerenciador de propriedades de camada indica a camada atual.



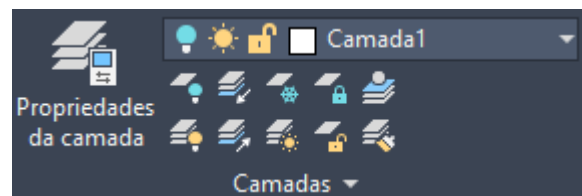
### Visibilidade da camada

Você pode controlar a visibilidade de objetos em uma camada ativando ou desativando a camada ou congelando/descongelando.

É possível ativar e desativar camadas, conforme necessário. Os objetos em camadas desativadas ficam invisíveis no desenho.



Além do Gerenciador de propriedades de camada, você pode acessar as ferramentas de camadas no painel Camadas, na guia Início da faixa de opções.



### Gerenciamento de Camadas

É exibido o Gerenciador de propriedades de camada.

Use as camadas para controlar a visibilidade de objetos e para atribuir propriedades como cor e tipo de linha. Os objetos em uma camada normalmente assumem as propriedades daquela camada. No entanto, é possível substituir qualquer propriedade da camada de um objeto. Por exemplo, se a propriedade de cor de um objeto for definida como PORCAMADA, o objeto exibirá a cor daquela camada.



Se a cor do objeto for definida como Red, o objeto será

exibido em vermelho, a despeito da cor atribuída àquela camada.

Veja como é apresentado os controles de uma camada.



	Ativar/desativar a camada.
	Congelar/descongelar todas as viewports.
	Bloquear/Desbloquear uma camada.

### Modo Grade

Exibe um padrão de grade que cobre o plano XY do UCS para lhe ajudar a visualizar as distâncias e os alinhamentos.

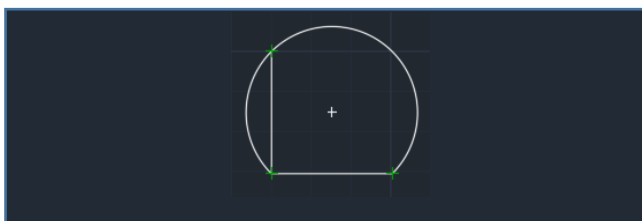
A grade padrão se aplica à viewport ou layout atual. Clique com o botão direito do mouse no botão para ter acesso à caixa de diálogo Configurações do desenho, onde é possível especificar o estilo de grade, o espaçamento e o comportamento.

	Deste modo a grade está ativada.
	Deste modo a grade está desativada.

### Arco

Através deste botão criamos um arco, você pode especificar combinações de valores de centro, extremidade, ponto inicial, raio, ângulo, comprimento de corda e direção. Os arcos são desenhados no sentido anti-horário por padrão.

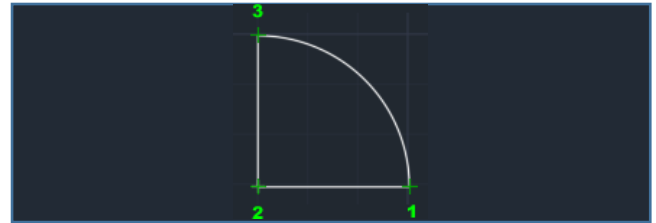
O primeiro é o **Arco de 3 pontos**. Desenha um arco utilizando três pontos especificados na circunferência do arco. Exemplo:



O segundo tipo é o **Início, Centro, Fim**.

Cria um arco utilizando o ponto inicial, o centro e o ponto final. A distância entre este ponto inicial e o centro determina o raio. O ponto

final é determinado por uma linha do centro que passa através do terceiro ponto.

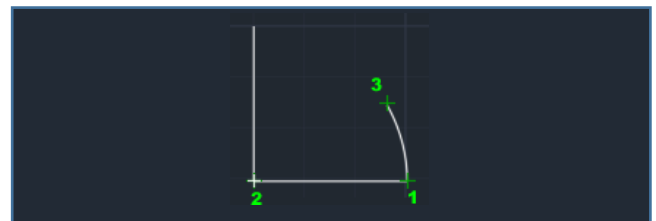


O terceiro tipo é o **Início, Centro, Ângulo**.



Cria um arco utilizando o ponto inicial, o centro e o ângulo.

A distância entre este ponto inicial e o centro determina o raio. A outra extremidade do vértice é determinada ao especificar um ângulo incluído que utiliza o centro do arco como o vértice. No exemplo foi definido um ângulo de 30 graus.



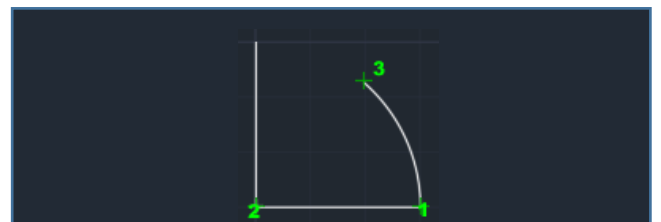
O quarto tipo é o **Início, Centro, Comprimento**.



Cria um arco utilizando o ponto inicial, o centro e o comprimento.

A distância entre este ponto inicial e o centro determina o raio. A outra extremidade do arco é determinada ao especificar o comprimento entre o ponto inicial e o ponto final do arco.

O arco resultante sempre é criado no sentido anti-horário do ponto inicial. No exemplo foi utilizando um comprimento de **25 unidades**.

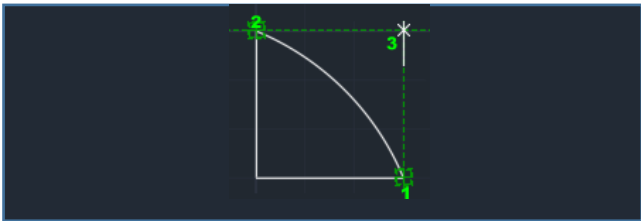


O quinto tipo é o **Início, Fim, Ângulo**.



Cria um arco utilizando o ponto inicial, o ponto final e o ângulo interno.

O ângulo incluído entre os pontos finais do arco, determinam o centro e o raio do arco. No exemplo foi definido a terceira parte, que é o ângulo, informamos 45 graus para o arco.

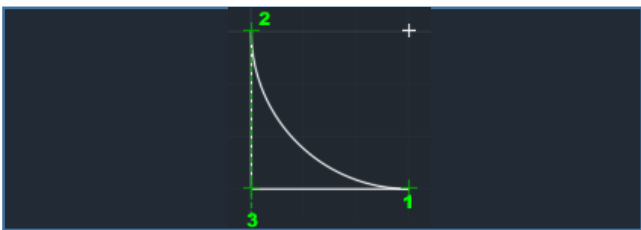


O sexto tipo é o **Início, Fim, Direção**.



Cria um arco utilizando o ponto inicial, o ponto final e a direção tangente ao ponto inicial.

Após ter definido o ponto inicial e final, basta apenas controlar a direção sem a necessidade de definir ângulo. No exemplo a direção aponta para o eixo y no sentido negativo.

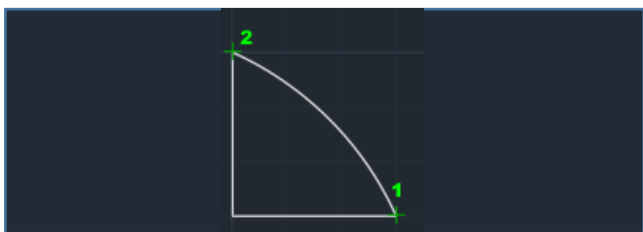


O sétimo tipo é o **Início, Fim, Raio**.



Cria um arco utilizando o ponto inicial, o ponto final e o raio.

A direção da curvatura de um arco é determinada pela ordem com que você especifica seus pontos finais. Você pode especificar o raio ao inseri-lo ou ao especificar um ponto na distância de raio desejada. No exemplo foi definido um raio de 60 unidades.

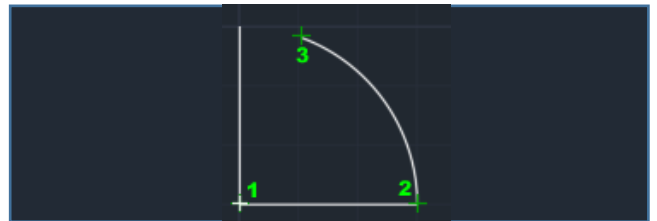


O oitavo tipo é o **Centro, Início, Fim**.



Cria um arco utilizando o ponto do centro, o ponto inicial, e o terceiro ponto determina o ponto final.

A distância entre este ponto inicial e o centro determina o raio. O ponto final é determinado por uma linha do centro que passa através do terceiro ponto. No exemplo foi definido um ângulo de 80 graus, poderia ser feito apenas determinando uma distância arrastando o ponteiro do mouse.

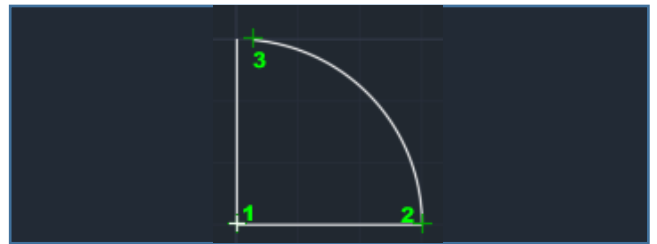


O nono tipo é o **Centro, Início, Ângulo**.



Cria um arco utilizando o ponto do centro, o ponto inicial e o ângulo interno.

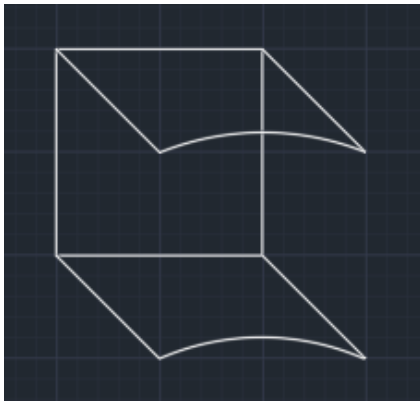
A distância entre este ponto inicial e o centro determina o raio. Podemos usar o mesmo exemplo anterior.



### 4.3. Exercícios de Conteúdo

**Utilizar as ferramentas Retângulo, Arco e Círculo para desenhar a imagem abaixo:**

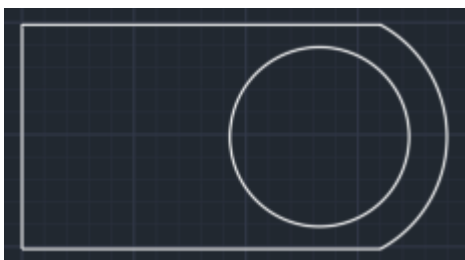
1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique na opção Iniciar desenhos.
3. Desenhe dois retângulos nas medidas @500,-500. Não esqueça de clicar em algum ponto da tela.
4. Com a ferramenta Linha faça as conexões conforme imagem.
5. Com a ferramenta Aparar, apague as linhas conforme imagem.
6. Utilize o Arco do tipo Início, Fim, Direção para criar conforme imagem.



### 4.4. Exercícios de Fixação

**Utilizar as ferramentas Retângulo, Arco e Círculo para desenhar as imagens abaixo:**

1. Crie duas camadas, *Camada1* e *Camada2*.
2. O primeiro desenho fica na *Camada1*.
3. Desenhe um retângulo nas medidas @800,-500 conforme imagem.
4. Com a ferramenta aparar, apague a linha do lado direito do retângulo, logo, desmarque a opção *Modoorto*.
5. Utilize o Arco do tipo “**Início, Fim, Direção**” para criar conforme imagem.
6. O segundo desenho fica na *Camada2*.
7. Desenhe um círculo na medida de 200 unidades.





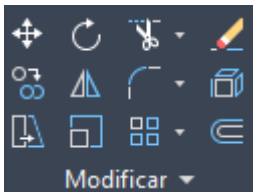
## 5. Aula 05 – Formas III

### 5.1. Painel Modificar

**O**lá! Nesta aula vamos aprender coisas simples, mas fundamentais. Vamos aprender, de forma correta, como apagar objetos e fazer cópias.

São recursos simples, mas que precisamos em todos os trabalhos.

Os comandos de edição modificam as propriedades de cada entidade geométrica ou auxiliam na criação de desenhos e formas novas a partir de entidades já existentes. Pode-se encontrar as ferramentas de edição no Ribbon, aba Padrão, painel Modificar.



### Comando MLINHA

O comando MLINHA (Multilinha) é o comando para construção de linhas paralelas com cores e traços complexos, dependendo do que queremos realizar. Esse tipo de linha é muito útil para desenhos de arquitetura, porém exige uma atenção com as medidas que se deseja no final.

#### Ponto inicial

Quando ativamos o comando MLINHA podemos especificar o ponto inicial.



### Próximo ponto

Desenha um segmento de multilinha para o ponto especificado utilizando o estilo de multilinha atual e continua a solicitar pontos.



### Desfazer

Desfaz o último ponto de vértice na multilinha.

### Fechar

Fecha a multilinha unindo os últimos segmentos aos primeiros.



### Lista de prompts.

Os seguintes prompts são exibidos.



### Justificação

Determina de que modo a multilinha é desenhada entre os pontos especificados.

Três modos são apresentados, Superior, Zero e Inferior.

### Superior

Desenha a multilinha abaixo do cursor para que a linha com o maior deslocamento positivo fique nos pontos especificados.



### Zero

Desenha uma multilinha com sua origem centralizada no cursor, o deslocamento Propriedades do elemento de 0.00 esteja nos pontos especificados.



### Inferior

Desenha a multilinha acima do cursor, de modo que a linha com o deslocamento mais negativo fique nos pontos especificados.



### Escala

Controla a espessura geral da multilinha. Esta escala não afeta a escala do tipo de linha.

O fator de escala é baseado na espessura estabelecida na definição do estilo de multilinha. Um fator de escala 2.0 produz uma multilinha com o dobro da espessura da definição do estilo.

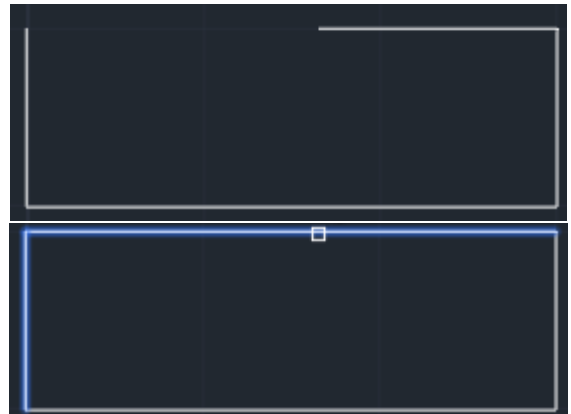


Escala em 5 e escala em 10.

## 5.2. Comando Estender

Estende os objetos para encontrar com as arestas de outros objetos.

Para estender objetos, primeiro selecione os limites. Em seguida, pressione Enter e selecione os objetos que deseja estender. Para usar todos os objetos como limites, pressione Enter no primeiro prompt de "Selecionar objetos".



### Mover



Mover objetos em uma distância e uma direção especificadas.

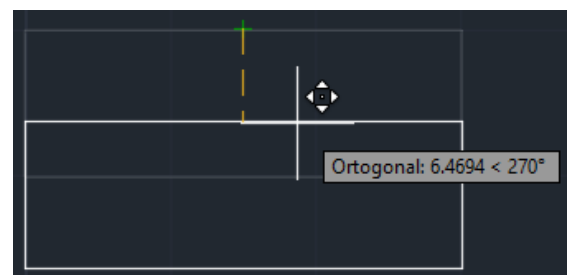
Utiliza-se o comando "Mover" para mover objetos selecionados. Basicamente, após ter selecionado os objetos, escolhe-se um ponto de base e, em seguida, informa-se a nova posição desse ponto base, seja com o mouse, por coordenadas ou coordenadas relativas.

### Selecionar objetos

Especifica os objetos a serem movidos.

### Ponto base

Especifica o ponto inicial para mover.




### Segundo ponto

Em combinação com o primeiro ponto, especifica um vetor que indica a que distância e em que direção os objetos selecionados são movidos.

Se você pressionar Enter para aceitar Usar o primeiro ponto como valor de deslocamento, o primeiro ponto será interpretado como um deslocamento relativo X,Y,Z. Por exemplo, se você especificar 2,3 para o ponto de referência e pressionar Enter no próximo prompt, o objeto se moverá 2

unidades na direção X e 3 unidades na direção Y em relação à posição atual.

## Copiar

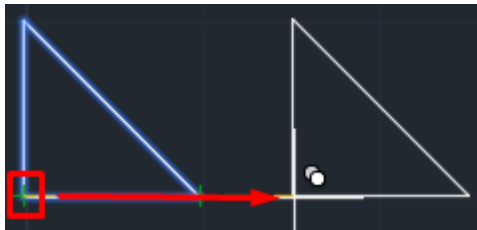
 O comando **Copiar** é muito parecido com o comando Mover. Seleciona-se os objetos, um ponto base, e um ponto para “colar” os elementos escolhidos. Esse comando não acaba depois que define um segundo ponto, ele irá se repetir até que seja cancelado. O **Copiar** comumente utilizado na edição de um projeto que encontra-se em um mesmo arquivo.

Para arquivos separados, ou seja, quando deseja-se copiar algo de um projeto para outro, geralmente utiliza-se o comando [Ctrl + C] [Ctrl + V]. Ainda, se quiser copiar algo de um projeto para outro tomando um ponto do desenho como referência, utiliza-se o comando [Ctrl + Shift + C] [Ctrl + V]. Ambos comandos também podem ser usados em desenhos que estejam em um mesmo arquivo.


Os prompts a seguir são exibidos.

**Selecione objetos:** use um método de seleção de objeto e pressione **Enter** quando terminar.

Especifique o ponto base.

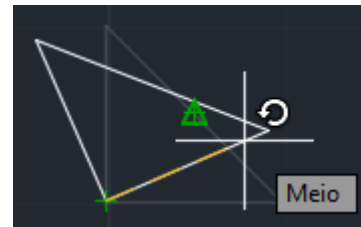


## Rotacionar

 É possível rotacionar objetos no desenho em torno de um ponto base especificado.

Para determinar o ângulo de rotação, você pode inserir um valor de ângulo, arrastar usando o cursor, ou especificar um ângulo de referência para alinhar para um ângulo absoluto.

Insira o valor de um ângulo de rotação entre 0 a 360 graus. Você também pode inserir valores em radianos. A inserção de um valor de ângulo positivo rotaciona os objetos no sentido horário ou anti-horário, dependendo da configuração da direção do ângulo base na caixa de diálogo Unidades do desenho.



Arraste o objeto em torno do ponto de base e especifique um segundo ponto. Use o modo Orto, rastreamento polar, ou snaps ao objeto para uma maior precisão.

## 5.3. Concord

Arredonda ou faz concordância das arestas de dois objetos 2D ou das faces adjacentes de um sólido 3D.

Um arredondamento ou uma concordância é:

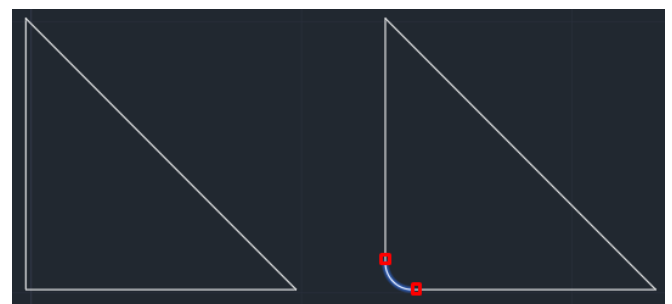
- Um arco que é criado tangente entre dois objetos 2D.
- Uma transição de curva entre duas superfícies ou faces adjacentes em um sólido 3D.

É possível criar um arredondamento ou uma concordância entre dois objetos do mesmo tipo ou de tipos diferentes: polilinhas 2D, arcos, círculos, elipses, arcos elípticos, linhas e raios.

Se os dois objetos selecionados estiverem na mesma camada, o arco definido será criado na camada. Caso contrário, o arco será criado na camada atual. A camada afeta o as propriedades do objeto, incluindo cor e tipo de linha.

### Exemplo:

Selecione o primeiro dos dois objetos ou o primeiro segmento de linha de uma polilinha 2D para definir a concordância.



## 5.4. Matrizes

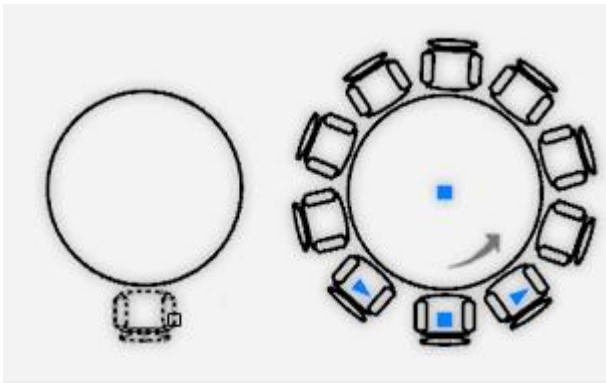
Para criar cópias de objetos organizados em um padrão utilizamos matrizes.

### Matriz polar

A matriz polar distribui cópias de objetos uniformemente em um padrão circular ao redor de um ponto central ou de um eixo de rotação.

Em uma matriz polar, é utilizado o ponto de referência do último objeto do conjunto de seleção para todos os objetos.

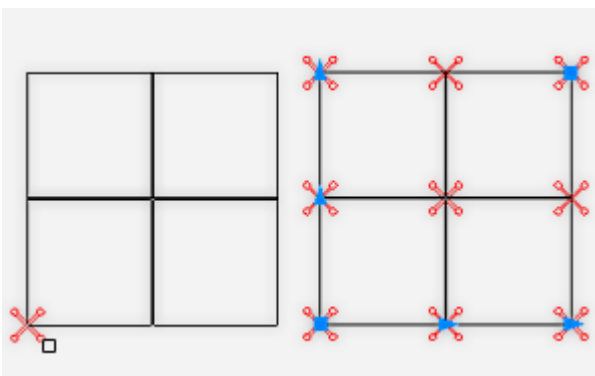
Os valores de prompt inseridos determinam se a configuração da matriz está baseada no número de itens ou no ângulo que está preenchido os itens arranjados.



### Matriz retangular

A matriz retangular distribui cópias de objetos em qualquer combinação de linhas, colunas e níveis.

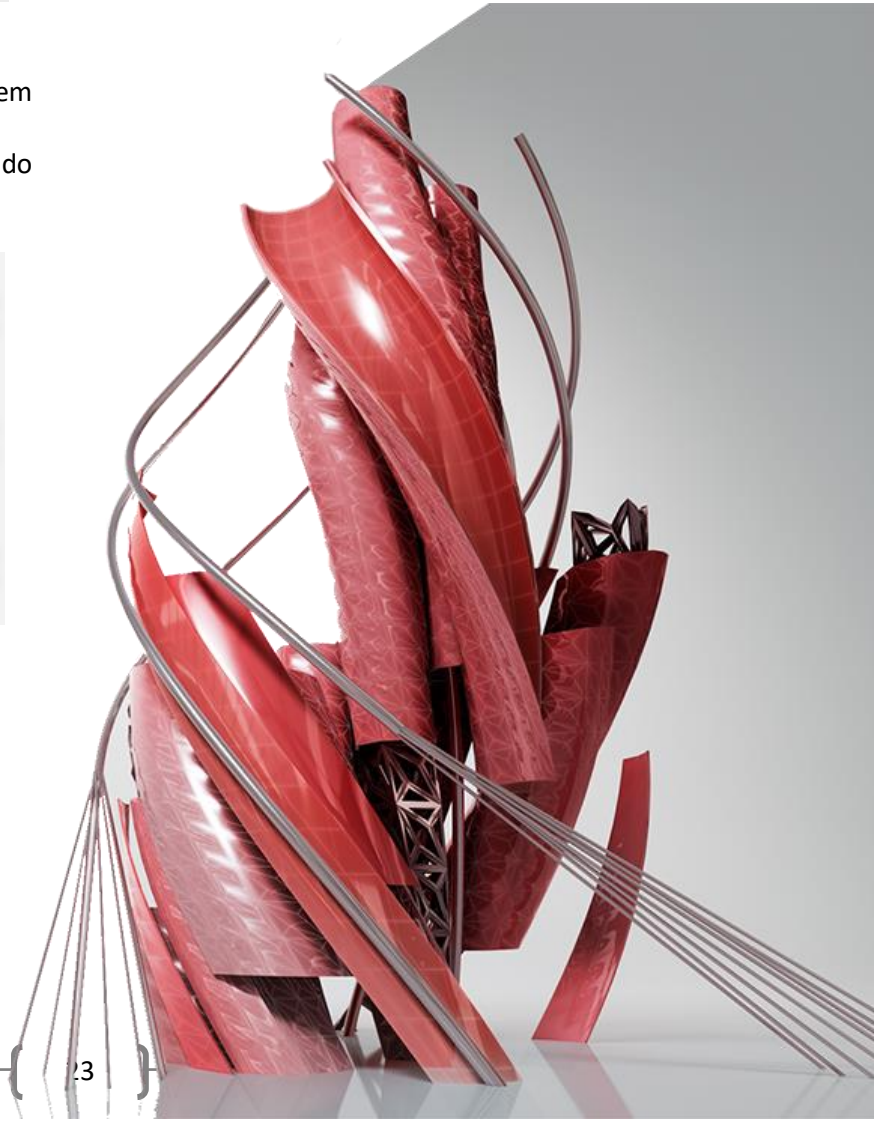
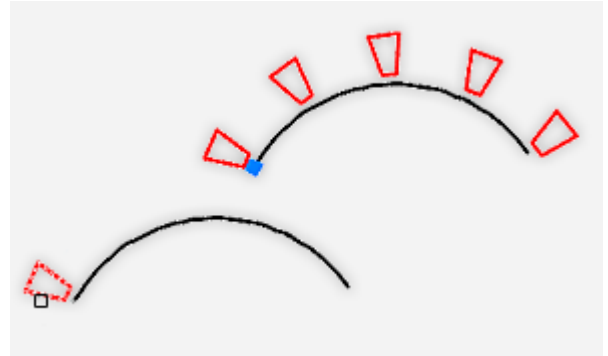
Cria uma matriz de linhas e colunas de cópias do objeto selecionado.



### Matriz de caminho

A matriz de caminho distribui cópias de objetos uniformemente ao longo de um caminho ou de uma parte de um caminho.

O caminho pode ser uma linha, uma polilinha, uma spline 3D, uma hélice, um círculo, um arco ou uma elipse.



## 5.5. Exercícios de Conteúdo

Utilizar as ferramentas Polilinhas e Círculo para desenhar a figura 1 abaixo. Com a ferramenta Rotacionar inclinar a imagem conforme a figura 2. Com a ferramenta Copiar gerar 2 imagens extras conforme figura 3:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique na opção Iniciar desenhos.
3. Desenhe o primeiro círculo na medida de 30 unidades.
4. Desenhe o segundo círculo na medida de 70 unidades.
5. Desenhe o terceiro círculo na medida de 20 unidades.
6. Desenhe o quarto círculo na medida de 50 unidades.
7. Com a ferramenta Polilinha criar as conexões com os dois círculos.
8. Com a ferramenta Rotacionar, definir um ponto base e digitar o ângulo de 45 graus.
9. Com a ferramenta Copiar, definir um ponto base e arrastar para o lado criando duas cópias.

Figura 1

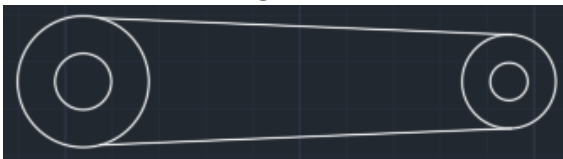


Figura 2

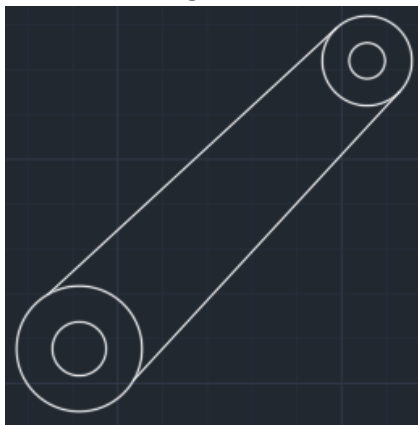
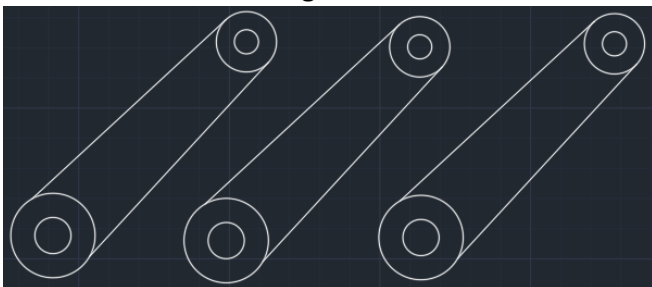


Figura 3



## 5.6. Exercícios de Fixação

Utilizar as ferramentas Polilinha e Círculo para criar a imagem1. Aplicar a Matriz polar para duplicar o círculo:

1. Clique na ferramenta Polilinha e desenhe a forma, use como base a grade no fundo.
2. Clique na ferramenta Círculo, desenhe com raio de 30 unidades.
3. Selecione o círculo, clique na ferramenta Matriz polar e clique no centro da forma.

Imagem 1

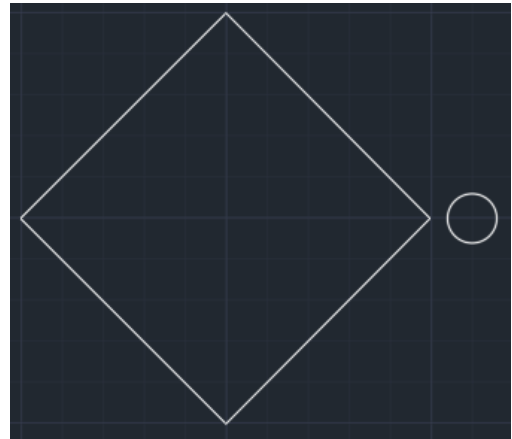
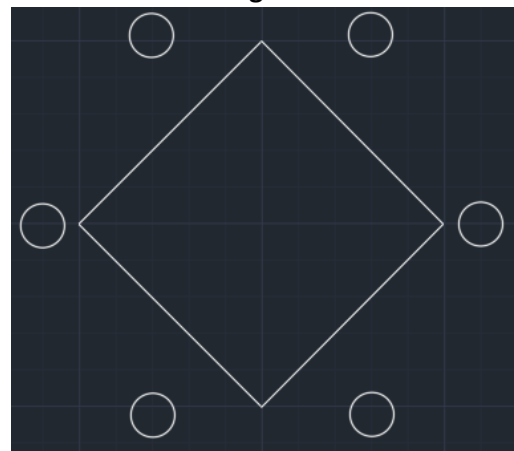


Imagem 2



## 6. Aula 06 – Snapping

### 6.1. OSNAP

**B**om, agora vamos trabalhar com a opção OSNAP. Esta opção permite ativar “ligamentos” nos objetos desenhados facilitando, por exemplo, colocar uma linha exatamente em outra.

São diversas opções que podemos escolher, desde pontos de início, interseção de linhas, pontos centrais em objetos elípticos e diversas outras. Esta opção simplifica totalmente a precisão do desenho dispensando, por muitas vezes, o uso de coordenadas relativas ou absolutas.

Podemos ativar por comandos, mas neste caso é melhor através da ferramenta, pois podemos ver, e ler, o que o comando fará e onde ele irá ligar.

Cada um destes itens tem uma finalidade, vou descrever os principais aqui e depois vamos testar alguns. Começamos com o mais utilizado, o Endpoint, este comando funciona em linhas e arcos, inclusive retângulos. Ele marca o ponto onde começa e termina a linha. Cada item destes marcará sua função com um ponto verde.

A opção **Midpoint** funciona em linhas, arcos e retângulos. Ela marcar um ponto no meio do objeto. Por exemplo, em uma linha de 75 centímetros, ao passar o mouse por cima dela será marcado um ponto em 37,5 centímetros.

**Intersecção** serve em linhas, círculos, arcos e retângulos. Aliás, sempre que um OSNAP servir em linhas ele funciona em qualquer forma com linhas retas e angulares, inclusive polígonos.

Com a opção **intersecção** é marcado um ponto onde duas linhas se cruzam. Por exemplo, se tivermos uma cruz, ao passar o mouse sobre, será marcado um

ponto exatamente onde as duas linhas passam uma por cima da outra.

**Intersecção** aparente faz a mesma coisa que Intersecção, mas as linhas não precisam se cruzar no mesmo nível, podem estar uma mais alta da outra, ou seja, ele marca se estivermos olhando e aparentar estar uma sobre a outra. Tenha cuidado a usar esta opção. Ah! Ela funciona em 3D, principalmente.

**Extensão** estende linhas e arcos. Após selecionar este OSNAP pare sobre o ponto final de uma linha ou arco até ver um pequeno sinal de somar. À medida que

you move o mouse sobre a extensão do caminho o AutoCAD exibe um caminho de extensão temporário.

Já o **Centro** funciona em formas elípticas (arcos, círculos e elipses), ela marca o centro exato destes objetos.

O **Quadrante** funciona em formas elípticas e marca pontos em  $\frac{1}{4}$  do objeto. Um círculo, por exemplo, tem 4 quadrantes.

**Perpendicular** funciona em todas as formas. Ele fixa o início do objeto em qualquer ponto da extensão do objeto.

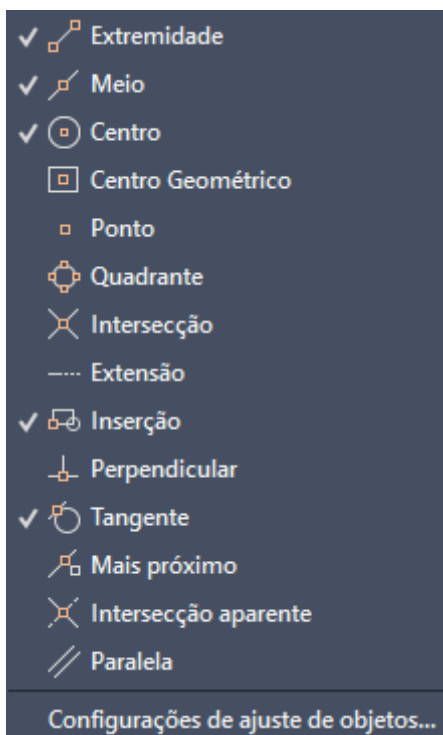
**Paralela** continua uma linha para que seja paralela à outra linha existente. Após escolher este objeto de precisão, pare sobre a linha da qual você quer traçar uma paralela. À medida que você move o cursor do

mouse em sentido paralelo ao objeto o AutoCAD exibe um caminho paralelo temporário.

O OSNAP **Tangente** inicia ou continua uma linha a partir de um ponto tangente a uma forma elíptica ou angulares.

Segundo a Wikipédia, em geometria, tangente é a reta que toca uma curva ou superfície sem cortá-la, compartilhando um único ponto com a curva.

Em trigonometria, tangente é a proporção entre o cateto oposto e o cateto adjacente a um dos ângulos agudos de um triângulo retângulo. O valor desta



proporção é fixo para cada valor dos ângulos agudos do triângulo retângulo.

Daí, a tangente também pode ser vista como uma função, que relaciona cada um dos possíveis valores dos ângulos agudos do triângulo retângulo ao valor da tangente destes ângulos.

Node Aponta os objetos.

Inserção é o ponto de inserção de um texto ou bloco.

E por último, Nearest, que é o ponto mais próximo ao objeto.

Então, por enquanto é isto, vamos exercitar um pouco mais e, na próxima aula vamos trabalhar um pouco mais com estas opções.

### Ângulos polares

Para a aula de hoje, preparei o seguinte conteúdo, Coordenadas Polares. Elas são coordenadas que permitem o uso de Ângulos.

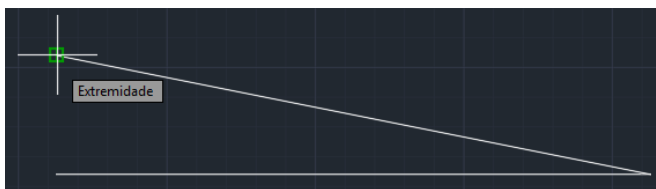
Bem, para compreender melhor elas, devemos saber ou relembrar como funcionam o sistema de rotação.

Um objeto, seja qual for sua dimensão ou forma, terá sempre como ângulo inicial zero. Todos os objetos podem girar de 0, que é o ponto de repouso inicial, até 360, que é quando o objeto completa uma volta inteira.

A rotação de um objeto pode ser chamada de Ângulo ou Rotação em Graus.

No AutoCAD a definição dos Graus ou Ângulos é definida de forma Absoluta. Sempre no sentido Anti-Horário.

Antes de partir para o desenho com Coordenadas Polares precisamos relembrar alguns detalhes fundamentais. Uma vez que um desenho com Ângulo tem como principal objetivo desenhar linhas na diagonal, precisamos ter em mente que vamos informar o comprimento da linha e depois seu Ângulo.



Isto significa que uma linha desenhada com o comprimento de 1000 pontos em um ângulo de 15° não terá, na horizontal, o tamanho de 1000 pontos, apenas na diagonal, ou seja, em 15°.

Também não teremos controle sobre a altura em relação a sua base.

Acompanhe atentamente a imagem em sua tela e note que as medidas e ângulos.

Caso o seu objetivo seja desenhar uma linha com um comprimento específico e uma altura, também, específica fique com o sistema de Coordenadas Cartesianas Relativas.



Por exemplo, se deseja informar uma linha para esquerda com comprimento de 1000 pontos e uma distância da sua base em 200 pontos, digite @-1000,200 e de Enter. Desta forma, o comprimento da linha na Diagonal ficará com um tamanho superior a 1000, mas na horizontal estará da forma que foi informado.

Desta forma estará especificando não o Ângulo, mas sim as Coordenadas Cartesianas Relativas.

Bom, agora a distância da linha em relação ao último ponto é exatamente 1000 e a altura no final dela é de 200, este exemplo poderia ser aplicado a um telhado por exemplo.

Agora acompanhe atentamente a imagem já com as medidas. Observe que o tamanho da linha na diagonal é superior aos 1000 informados, mas a distância horizontal é exatamente a que solicitamos. A altura dela está nos 200, como pedido.



Veja, também, que o ângulo não está exato, pois não o informamos.

Bom, acho que ficou claro desta forma. Caso haja dúvida solicite orientações extras e reforce os exercícios.

Vamos trabalhar, então, com as Coordenadas Polares. A informação do Ângulo será feita através da seguinte linha de comando: @Comprimento<Angulo.

Existe um grupo de ferramentas que permitem a medição dos objetos, vamos abordar eles de uma forma mais detalhada futuramente. Por enquanto vamos apenas pegar a ferramenta para medir horizontal ou



verticalmente, um bom exemplo é a Ribbon Paramétrico > Alinhada.

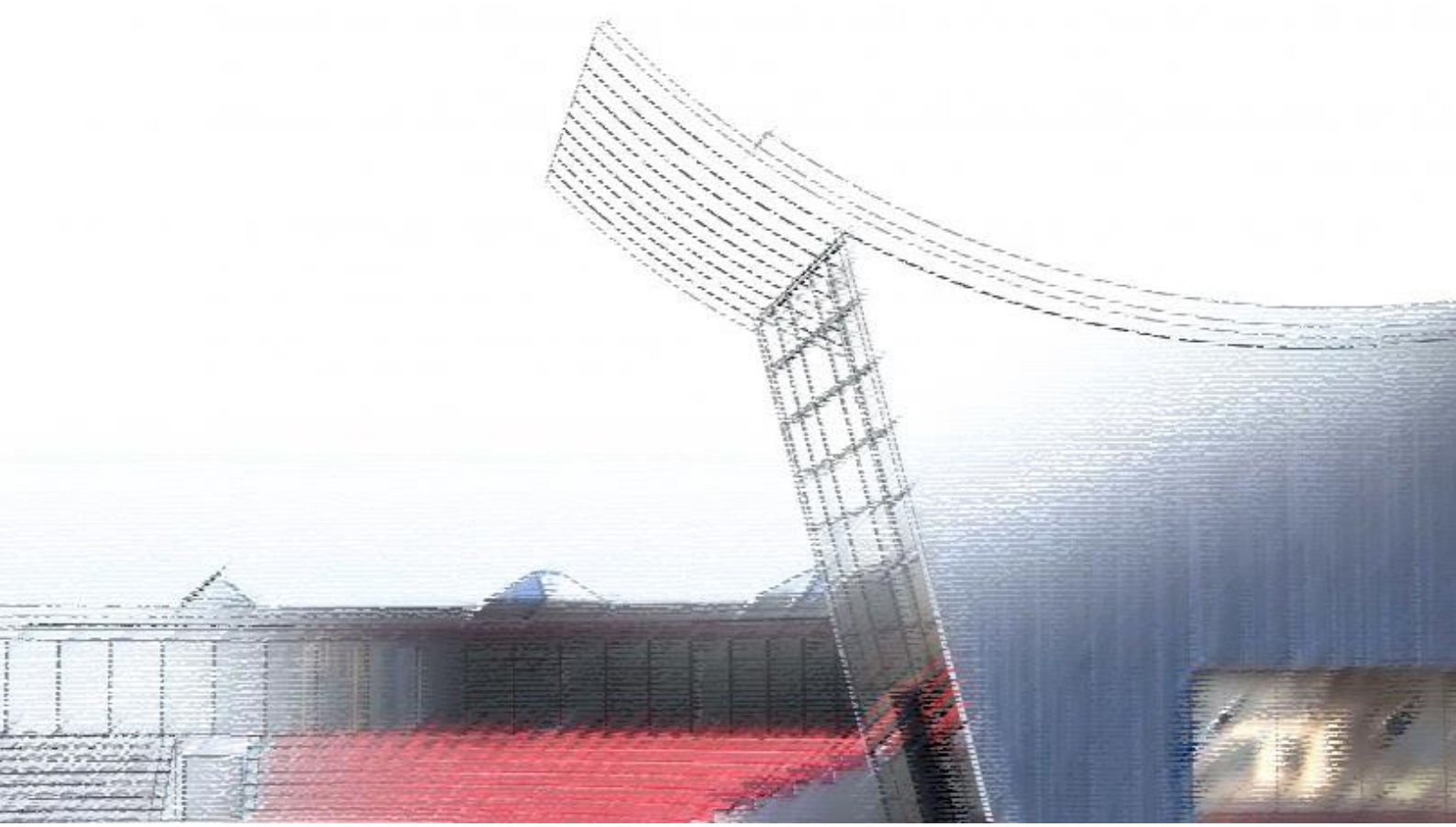
Observe que a distância de ponta a ponta da linha tem 150.

O maior problema em trabalhar com Ângulos é que nem sempre será tão simples informar apenas o ângulo que queremos. Se utilizarmos um transferidor para retirar as medidas angulares ele sempre terá uma linha de base que, nem sempre, será o ângulo informado.

O AutoCAD pega um ângulo na hora da criação sempre no Eixo X, sendo ali o ponto zero. Então os 45° que informamos é a partir do eixo zero. Já a medida para a cota, a que é exibida, é feita a partir da linha de base, que neste caso foi o eixo Y.

É complicado entender de início, mas logo, com muitos exercícios, ficará claro.

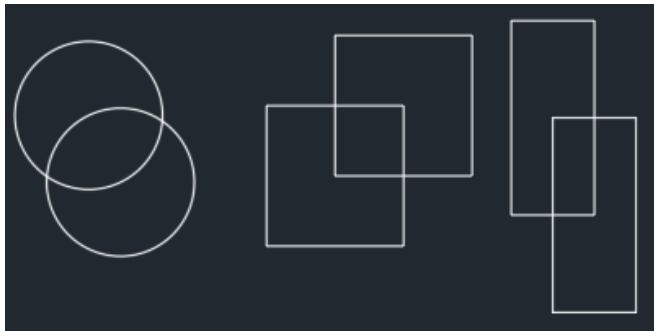
Bom, vamos ficar por aqui, de uma lida na apostila e faça alguns exercícios, se ficar com dúvidas ainda, solicite maiores orientações com seu professor ou com o atendimento ao aluno.



## 6.2. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo ajustar o centro dos objetos, a partir do recurso OSNAP selecionando Meio e Centro:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique na opção Iniciar desenhos.
3. Clique na opção OSNAP e clique nas opções Extremidade, Meio, Centro e Tangente.
4. Crie as seguintes formas.



## 6.3. Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo posicionar os círculos na linha e fazer cópias:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Crie em **Iniciar Desenhos**.
3. Desenhe uma linha de 10 metros.
4. Ative no modo OSNAP as opções Extremidade, Meio, Centro e Intersecção.
5. Desenhe um círculo com raio de 0.70, tendo como base o final da linha.
6. Desloque o círculo de modo que fique na extremidade esquerda da linha.
7. Copie este círculo e mova para a extremidade direita da linha.
8. Desenhe outro círculo com raio de 1.20 na extremidade esquerda da linha.
9. Copie este outro círculo e mova para a extremidade direita da linha.

### Resultado





## 7. Aula 07 – Perspectiva

### 7.1. VIEWPORT

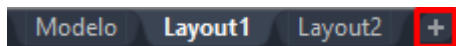
**V**iewports são "janelas" através das quais você ajusta a escala de seu desenho sem mudá-lo de tamanho, mas sim aproximando ou afastando o desenho em relação ao papel, o que o torna maior ou menor.

Depois que forem criadas, altere o tamanho e as propriedades das viewports, além de definir a escala e movê-las, se necessário.

Em cada layout, você pode criar uma ou mais viewports de layout. Cada viewport de layout é como um monitor de TV de circuito fechado de uma vista do modelo na escala e na orientação que você especificar.



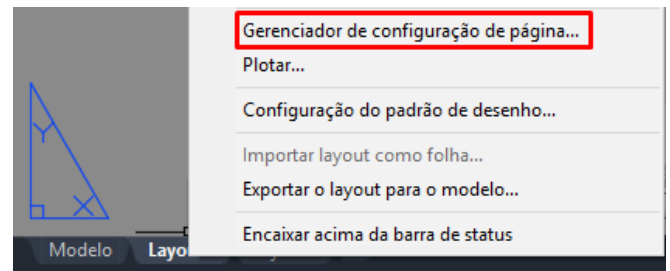
Ao lado da aba Modelo aparecem dois layouts, por padrão, podemos inserir novos layouts conforme necessidade, basta clicar no botão Novo layout.



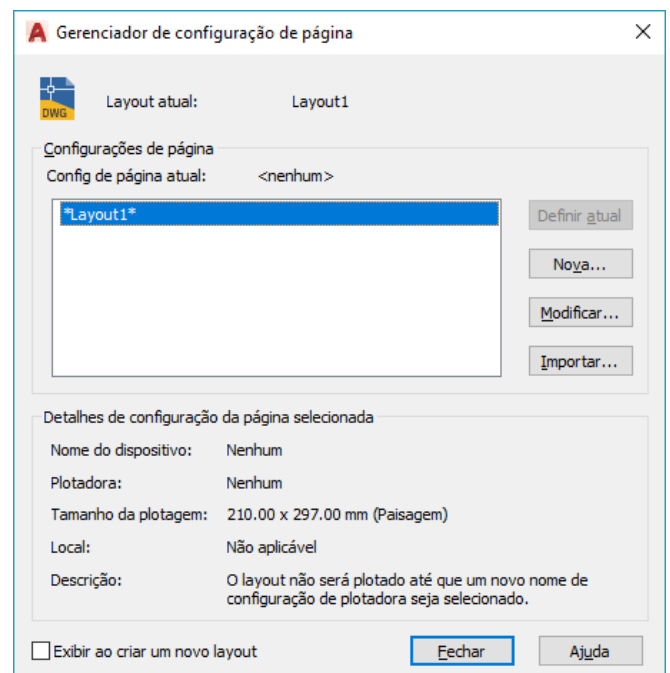
No layout você trabalha com as propriedades de folha, é a melhor maneira de organizar um projeto.

Uma viewport é uma "janela de visualização". Com ela podemos determinar uma área do nosso desenho que será exibida em nosso layout (folha) e em que escala será exibida. E o melhor de tudo, podemos inserir o mesmo desenho, várias vezes e em escalas diferentes!

Para definir o tamanho do papel para um layout, clique na guia Layout com o botão direito e escolha **Gerenciador de configuração de página**, selecione a configuração da página que deseja modificar.



Automaticamente já aparece o nosso layout em uso.



### Configurações de página

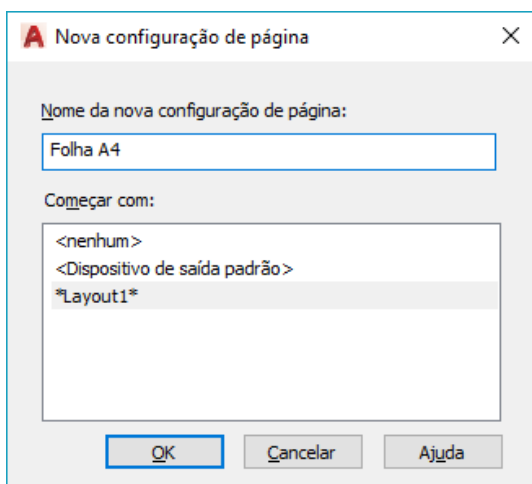
Exibe a configuração atual de página, define uma configuração de página diferente como atual, cria uma nova configuração de página, modifica uma configuração de página existente e importa configurações de página de outros desenhos.

## Configuração da página atual

Exibe a configuração de página aplicada ao layout atual. Você não pode aplicar a configuração de página em todo um conjunto de folhas após este ter sido criado.

### Novo

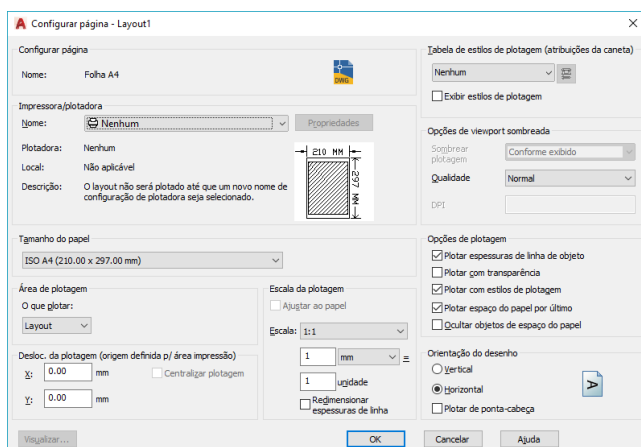
Exibe a caixa de diálogo *Nova configuração de página*, onde será possível inserir um nome para a nova configuração de página e especificar a configuração de página para ser usada inicialmente.



Nesta caixa de diálogo podemos definir um novo nome para a nossa página, automaticamente a janela de impressão é exibida.

## Impressora/plotadora

Especifica um dispositivo de plotagem configurado para usar para plotagem ou publicação de layouts ou folhas.



### Nome

Relaciona os arquivos PC3 ou impressoras de instaladas no sistema disponíveis a partir dos quais é possível selecionar plotagem ou publicação do layout ou folha atual. Um ícone na frente do nome do

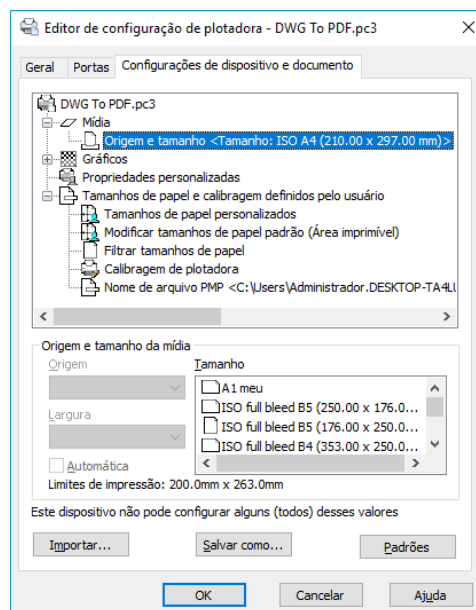
dispositivo identifica-o como um arquivo PC3 ou uma impressora do sistema.

Temos a opção da impressora virtual para realizar testes antes da impressão em si, é a **DWG To PDF.pc3**.

## Propriedades

Exibe o Editor de configuração de plotadora (editor PC3), onde é possível visualizar ou modificar a configuração atual da plotadora, as portas, o dispositivo e as configurações de mídia.

Se você fizer alterações no arquivo PC3 utilizando o Editor de configuração de plotadora, a caixa de diálogo Alterações para um arquivo de configuração de impressora será exibida.



## Tamanho do papel

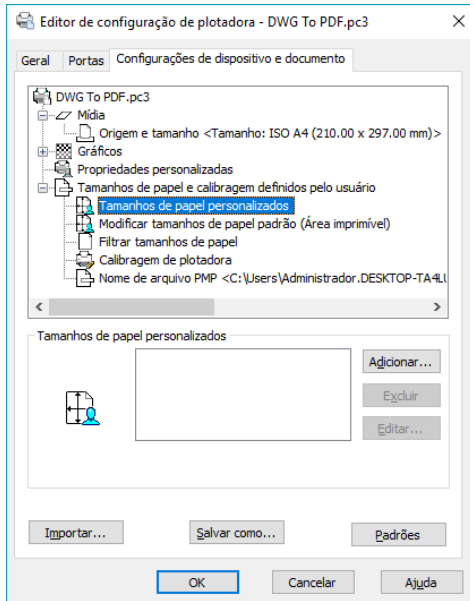
Exibe os tamanhos padrão de papel disponíveis para o dispositivo de plotagem selecionado.

Se a plotadora selecionada não suportar o tamanho de papel selecionado do layout, um alerta será exibido e o tamanho de papel padrão da plotadora poderá ser selecionado, bem como um tamanho personalizado de papel.

Um tamanho padrão de papel será definido para o dispositivo de plotagem quando um arquivo PC3 for criado com o Assistente para adicionar plotadora. Para obter informações sobre este assistente, consulte "Configurar plotadoras e impressoras" no Guia de Drivers e Periféricos. O tamanho de papel selecionado na caixa de diálogo Configuração da página será salvo com o layout e sobrepõe os ajustes de arquivo PC3.

A área atual de impressão da página, determinado pelo dispositivo de plotagem selecionado e tamanho do papel, é indicado no layout com uma linha pontilhada.

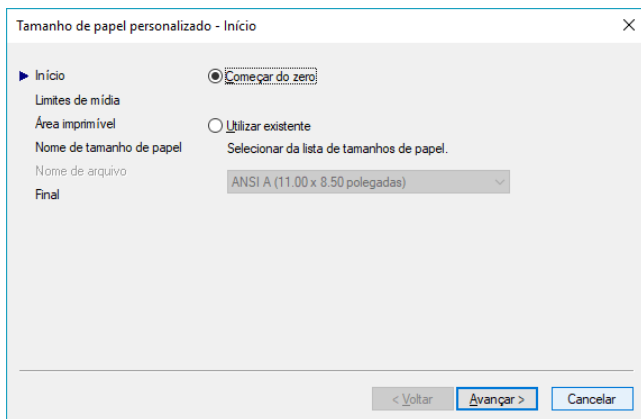
Para definir novos padrões para a folha clique em **Propriedades** na categoria *Impressora/plotadora*.



Esta área controla diversas configurações no arquivo PC3. Clique no ícone de qualquer um dos nós para visualizar e alterar as configurações específicas. Ao alterar uma configuração, as alterações serão exibidas entre colchetes angulares (< >) ao lado do nome da configuração.

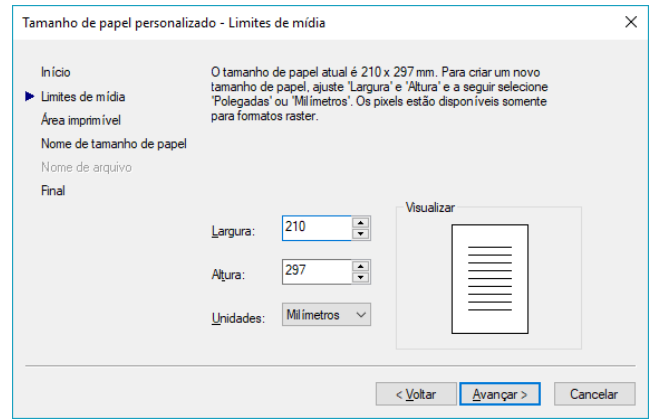
Para definir um novo formato clique em **Tamanhos de papel personalizados**, e para definir novas dimensões clique no botão **Adicionar**.

A próxima caixa de diálogo exibe o tamanho do papel personalizado.

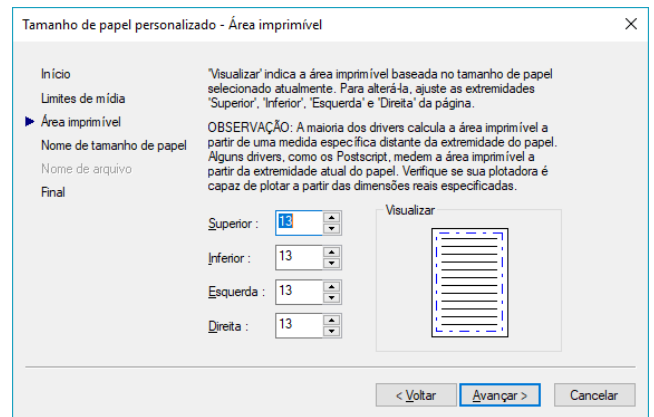


Nesta nova caixa de diálogo definimos as novas medidas para a folha.

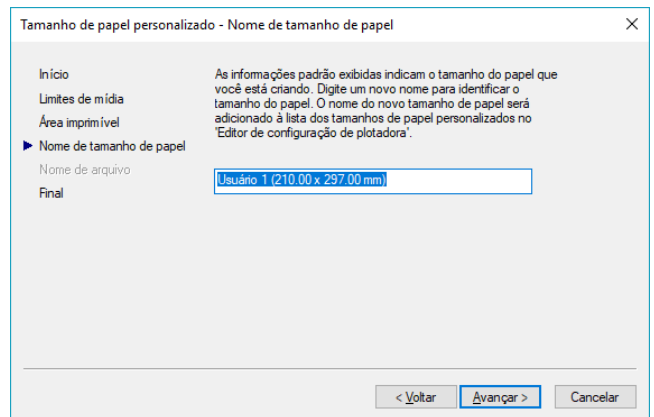
**Obs.:** Estamos apenas mostrando estas configurações caso você decida alterar o tamanho do papel, caso contrário é só manter a folha A4 inicial.



Nesta etapa é exibido as margens de impressão, ou seja, uma margem de proteção que não será impressa nos formatos, esta margem delimita até aonde vai sair a tinta, isso porque a impressora física A4 não conseguiu imprimir até a margem 0,0. Agora, usando uma plotter, já é possível o aproveitamento total da folha.

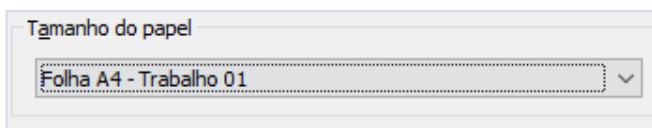
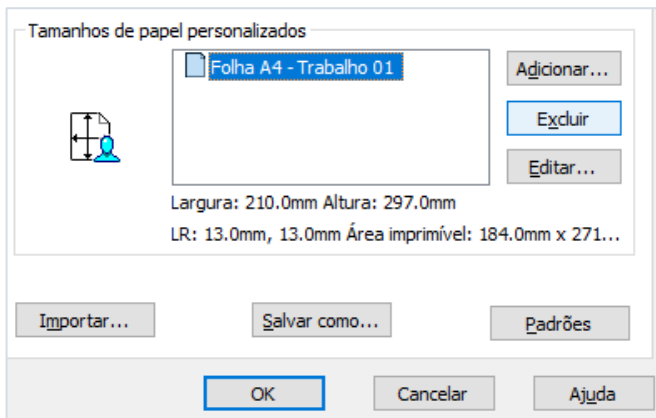


Nesta nova etapa apenas informamos um nome de exibição das configurações do papel.

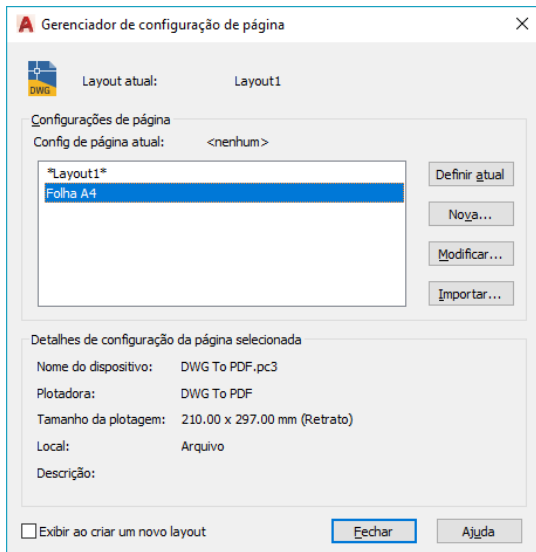


A última etapa mostra o que foi definido em todo o processo de configuração e como será apresentado o novo nome. Basta confirmar os ajustes clicando no botão OK.

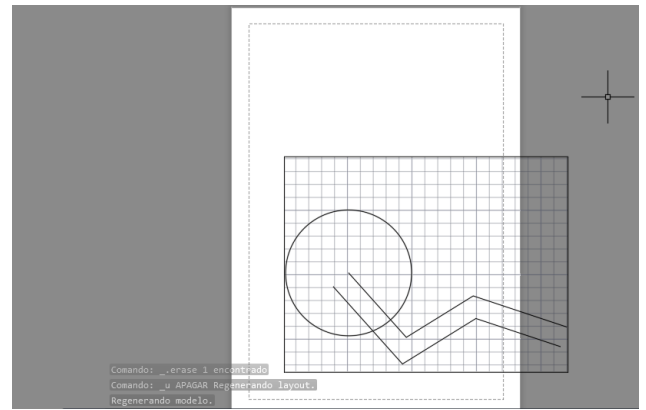
**Obs.:** é necessário selecionar o formato criado em Tamanho do papel. Normalmente quando criamos um formato, ele será exibido no início da lista.



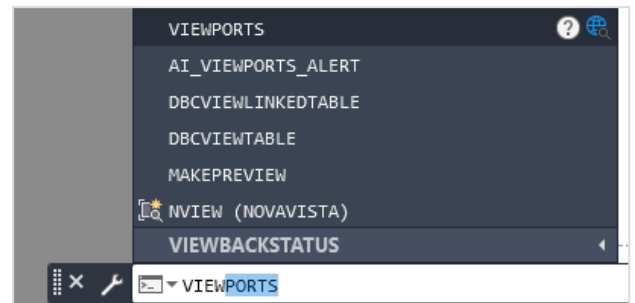
Na última etapa deste processo, é necessário validar as configurações, para realizar este processo clique duas vezes no formato que foi criado, neste em **Folha A4 – Trabalho 01**.



Automaticamente uma viewport é exibida, porém ela não será utilizada, faremos todo um procedimento para obter a forma correta, apenas apague clicando e pressionando a tecla delete.



Para definir o formato visual é necessário acessar a tela Viewports, para isso devemos digitar viewports.

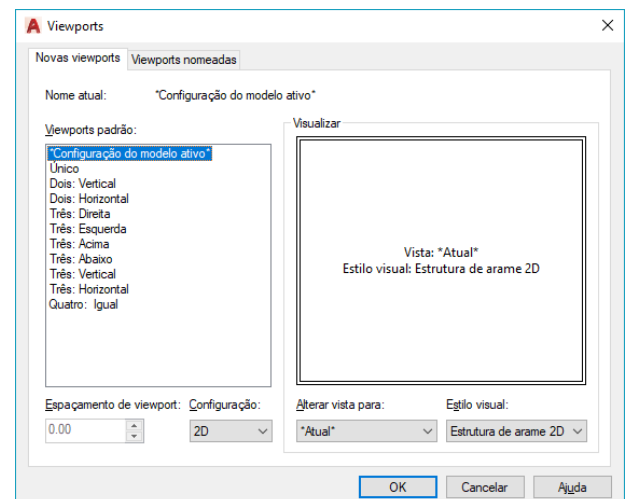


As opções disponíveis dependem se você está configurando viewports do espaço de modelo (no layout Modelo) ou viewports de layout (em um layout nomeado, espaço do papel).

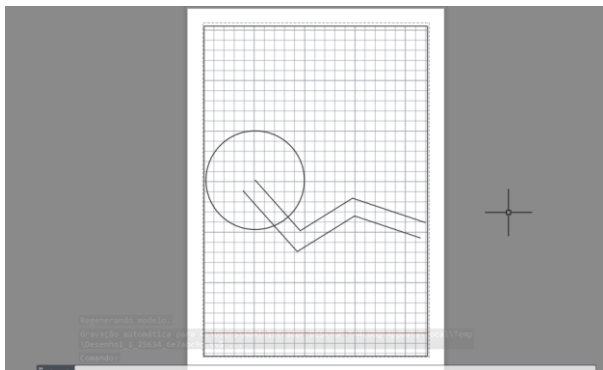
Guias para viewports espaço do modelo: Novas Viewports - Espaço do Modelo, Viewports Nomeadas - Espaço do Modelo

Guias para viewports de layout: Novas Viewports - Layouts, Viewports Nomeadas - Layouts

É importante que a viewport de layout seja criada em sua própria camada. Quando o seu desenho estiver pronto para saída, você poderá desativar a camada e obter o layout de saída sem os limites das viewports de layout.



Após ter sido definido o tipo de viewports clique OK.



## 7.2. ViewCube

O ViewCube é uma ferramenta de navegação que é exibida quando você está trabalhando em espaço do modelo 2D ou em um estilo visual 3D. Com o ViewCube, é possível alternar entre as vistas padrão e isométricas.

O ViewCube é uma interface persistente, clicável e arrastável que é utilizada para alternar entre as vistas padrão e isométricas de seu modelo. Quando exibido, o ViewCube aparece em um dos cantos da área de desenho sobre o modelo em um estado inativo. A ferramenta ViewCube fornece feedback visual sobre o ponto de vista atual do modelo à medida que ocorrem alterações na vista. Quando o cursor é posicionado sobre a ferramenta ViewCube, ela se torna ativa. É possível arrastar ou clicar o ViewCube, alternar para uma das vistas predefinidas disponíveis, rolar a vista atual ou alterar a vista Principal do modelo.



### Usando a bússola

A bússola é exibida abaixo do ViewCube e indica que direção Norte está definida para o modelo. É possível clicar em uma letra de direção cardinal na bússola para rotacionar o modelo ou clicar e arrastar o anel da bússola para rotacionar interativamente o modelo ao redor do ponto de giro.



### Escala de anotação da vista atual

A escala de anotação é utilizada para determinar a altura ou a escala global de um objeto de anotação.

O método utilizado para calcular a escala de anotação depende se o objeto é colocado no espaço do modelo ou em um layout.

### No espaço do modelo

Quando os objetos de anotação são criados no espaço do modelo, deve ser levado em conta o seguinte:

Desenho ou a escala de plotagem se for plotar de um modelo do espaço.

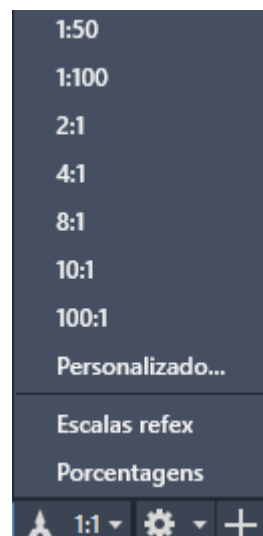
Escala de viewport de uma viewport de layout, se a plotagem for a partir de um layout do espaço do papel.

A altura do texto ou a escala de um objeto de anotação no espaço do modelo pode ser definida para uma altura fixa de texto ou ser controlada ao atribuir ao objeto uma escala de anotação. Objetos de anotação atribuídos aos quais foi atribuída uma altura fixa de texto ou objeto de escala permanecem proporcionais em tamanho à plotagem atual ou à escala da viewport.

Se a propriedade anotativa de um objeto de anotação estiver ativada, a altura do texto ou a escala do objeto de anotação será ajustada de acordo com a anotação do desenho atual ou a escala da viewport de layout, com a consequência de que permanecerá com o mesmo tamanho automaticamente.

### Diretamente em um layout

Os objetos de anotação criados no espaço do papel em um layout devem ser criados em seu tamanho completo, já que os layouts normalmente são plotados em uma escala 1:1. Por exemplo, o texto criado com uma altura de 1/8" no espaço do papel terá saída em 1/8", a não ser que uma escala diferente de 1:1 seja usada para plotar o layout.



### 7.3. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo desenhar um chuveiro e alterar a visualização para Esquerda e Superior:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique na opção Iniciar desenhos.
3. Digite “un”, clique em Unidades, altere para Centímetros.
4. Desative o modograde.
5. Clique na ferramenta Retângulo e clique em um local na tela.
6. Na barra de comandos clique em Dimensões. Digite: 2 e, em seguida, pressione Enter. Digite 40 e pressione Enter. Clique em um lado da figura para encerrar.
7. Clique na ferramenta Círculo, clique em um local na tela e digite 8 e, em seguida, pressione Enter.
8. Clique novamente na ferramenta Círculo, clique em um local na tela e digite 12 e, em seguida, pressione Enter.
9. Desloque os círculos de modo que fiquem centralizados.
10. Desloque os dois círculos até a base do retângulo. Veja o resultado até aqui.



11. Desloque os dois círculos até a base do retângulo. Veja o resultado até aqui.

### 7.4. Exercícios de Fixação

Alterar a configuração da página para o tipo Ofício:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Crie em Abrir arquivos e acesse a pasta **Arquivos Auxiliares**, abra o arquivo **Aula07**.
3. Configure o Layout1 para a folha do tipo **Ofício**.

### 8. Aula 08 – Coordenadas dinâmicas e absolutas

#### 8.1. Coordenadas absolutas

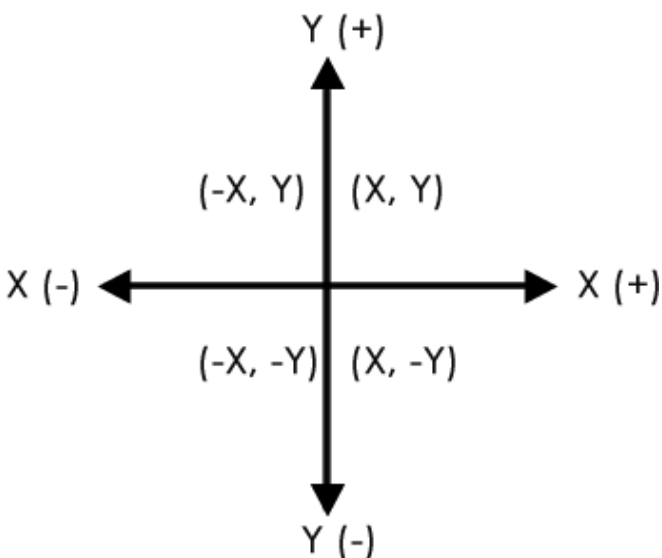
**Olá! Tudo bem?**

**Q**uando falamos em Coordenadas Absolutas estamos falando que elas iniciam diretamente nos Eixos X e Y.

As coordenadas absolutas cartesianas trabalham como se fossem a introdução de coordenadas de pontos num gráfico, adicionando-se um ponto na tela ou teclando em pares coordenados X e Y, separados por vírgula.

A orientação X sempre será no sentido horizontal. À direita os valores são positivos (+), e para à esquerda, os valores são negativos (-).

A orientação Y sempre será no sentido vertical, onde para cima os valores são positivos (+) e, para baixo os valores são negativos (-).



Para utilização destas coordenadas utilizamos as medidas separadas por vírgula, observe a forma de uso: **0,0 ou 10,0 ou 20,10 e assim por diante.**

#### 8.2. Coordenadas relativas

As coordenadas relativas especificam as distâncias X e Y de um ponto anterior. São chamadas de coordenadas relativas porque só possuem um significado em relação a um ponto previamente especificado.

Para fazer uso desta coordenada, precisamos utilizar o símbolo “@” arroba, antes do par ordenado.

Facilita muito na criação das imagens dentro do AutoCAD.

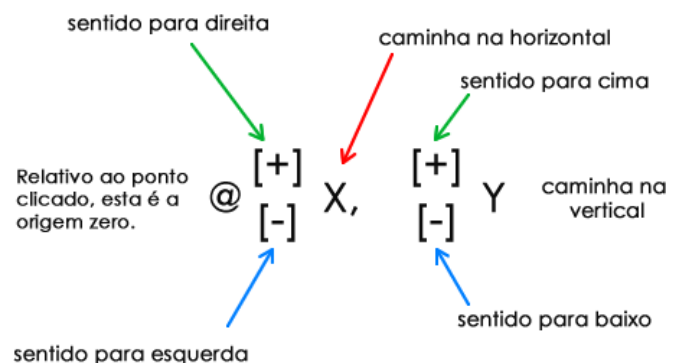
Para fazer uso desta coordenada devemos seguir a forma abaixo:

@50,0 ou @0,10 ou @ 30,90 e assim por diante.

O símbolo **@ (arroba)** é relativo ao ponto clicado, esta é a origem zero.

O **X** caminha na horizontal e os valores são no sentido da direita, positivo (+) e no sentido da esquerda, negativo (-).

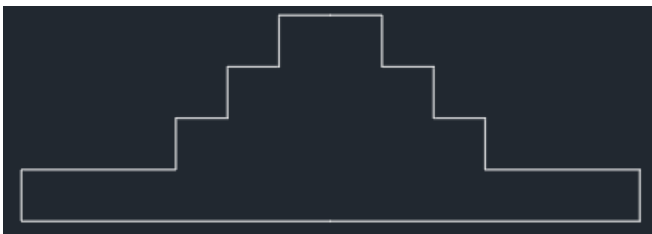
O **Y** caminha na vertical e os valores são para cima, os valores positivos e para baixo, os valores negativos.



### 8.3. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo desenhar uma escada simples usando coordenadas:

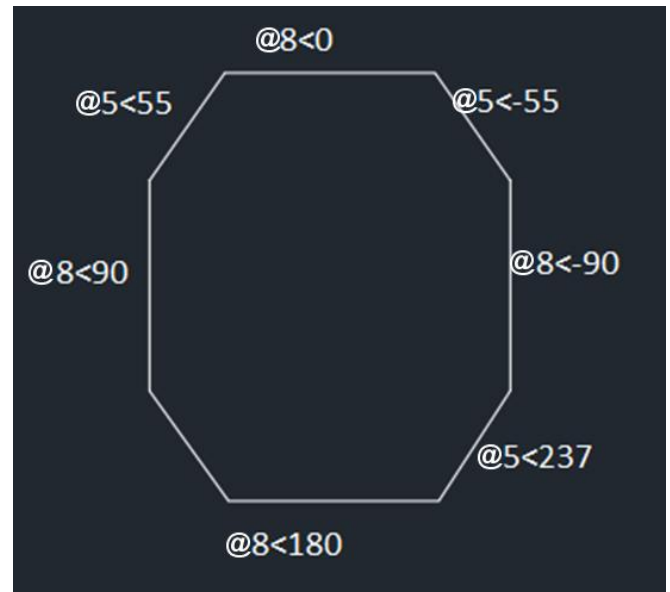
1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique em Iniciar Desenhos.
3. Clique na ferramenta Linha e digite as coordenadas 0,0 e, em seguida, pressione Enter.
4. Digite as coordenadas @30<0 e, em seguida, pressione Enter.
5. Digite as coordenadas @10<90 e, em seguida, pressione Enter.
6. Digite as coordenadas @10<0 e, em seguida, pressione Enter.
7. Digite as coordenadas @10<90 e, em seguida, pressione Enter.
8. Digite as coordenadas @10<0 e, em seguida, pressione Enter.
9. Digite as coordenadas @10<90 e, em seguida, pressione Enter.
10. Digite as coordenadas @10<0 e, em seguida, pressione Enter.
11. Digite as coordenadas @40<-90 e, em seguida, pressione Enter.
12. Digite as coordenadas @60<180 e, em seguida, pressione Enter.
13. Clique para fechar o desenho.
14. Clique na ferramenta Espelhar, selecione toda a figura e pressione Enter, desloque o ponteiro do mouse para o outro lado, para espelhar e clique. Clique em Não, para manter uma cópia.
15. Clique nas linhas internas e pressione Delete para apagar.



### 8.4. Exercícios de Fixação

Crie a seguinte forma geométrica utilizando coordenadas:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Crie um novo documento.
3. Definir unidade de medida em metros.
4. Desativar o Modo Grade.
5. Desenhe a imagem conforme as medidas.

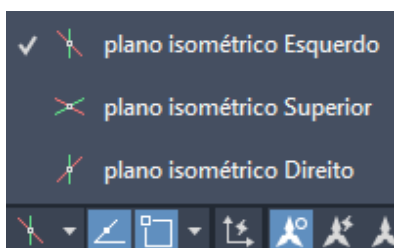
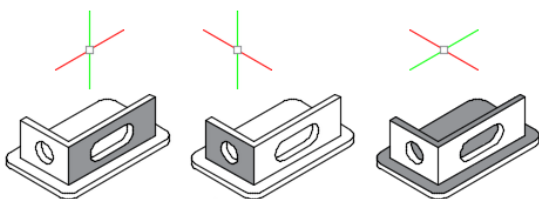


## 9. Aula 09 – Revisão: Perspectiva

### 9.1. Desenho isométrico: Conteúdo extra

Um desenho isométrico é uma representação simples de uma projeção isométrica 3D. Este método de desenho fornece uma forma rápida de criar uma vista isométrica de um projeto simples. Distâncias medidas ao longo de um eixo isométrico são corretas para a escala, mas como você está desenhando em 2D, não se pode esperar extrair outras áreas e distâncias 3D, exibir objetos a partir de diferentes pontos de vista ou remover automaticamente linhas ocultas.

Escolher um dos três isoplanos automaticamente faz com que o cursor de mira, a precisão do desenho e as ferramentas de rastreamento sejam alinhados ao longo dos eixos isométricos correspondentes. Por essa razão, você pode desenhar o plano topo, passar para o plano esquerdo para desenhar outro lado e ir para o plano direito para concluir o desenho.

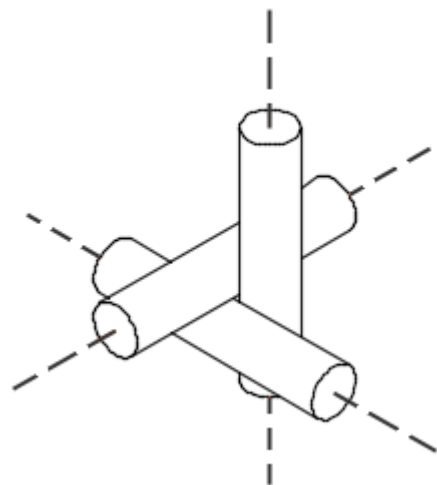


#### Círculos isométricos, arcos e arredondamentos

Quando estiver desenhando em planos isométricos, use elipses para representar círculos. A

forma mais fácil de desenhar uma elipse com o formato correto é usar a opção Círculo isométrico de ELIPSE. A opção Círculo isométrico somente fica disponível quando um plano isométrico está ativo, o que é controlado pelo comando ISOPRELIM ou a variável de sistema SNAPSTYL.

Utilize círculos isométricos para arcos, arredondamentos e qualquer outra curva radial, aparando e estendendo para outras arestas. Os Círculos isométricos representam corretamente cilindros ou furos que são paralelos a um eixo isométrico, e suas arestas de silhueta sempre são paralelas a um eixo isométrico.



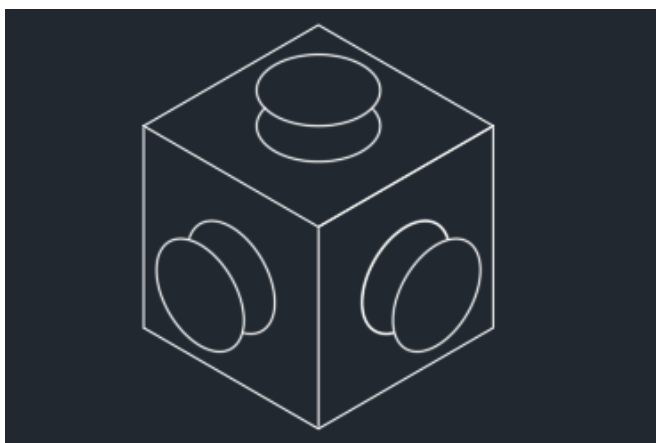
#### Snap à grade e à grade isométrica

Quando você alterna do desenho ortogonal para o isométrico, a grade e o *snap* à grade mudam de um padrão retangular para um padrão diamante correspondente aos ângulos isométricos. Além disso, as linhas de grade mudarão para pontos de grade, e as distâncias da grade e do *snap* à grade também serão ajustadas. Quando você desativa o desenho isométrico, as configurações de grade são restauradas.

## Utilizando linhas



Usando a Elipse e aplicando o recurso Círculo isométrico.



## Configurando a grade

CONFIGDES (comando)

Especifica configurações de *Snap* e Grade.

## Lista de opções

### **Snap ativado**

Ativa ou desativa o modo *Snap*. Também é possível ativar ou desativar o Modo *snap* ao clicar em Modo *snap* na barra de status, pressionar F9 ou utilizar a variável de sistema *SNAPMODE*.

### **Espaçamento de *snap***

Controla uma grade invisível que restringe o movimento do cursor aos movimentos especificados nos intervalos X e Y.

### **Espaçamento de X**

Especifica o espaçamento do *snap* na direção X. O valor deve ser um número real positivo. (variável de sistema *SNAPUNIT*)

### **Espaçamento de *snap* Y**

Especifica o espaçamento do *snap* na direção Y. O valor deve ser um número real positivo. (variável de sistema *SNAPUNIT*)

## Espaçamento X e Y igual

Força o espaçamento X e Y para os mesmos valores para o espaçamento de *snap* e para o espaçamento de grade. Os intervalos de espaçamento de *snap* podem ser diferentes dos intervalos de espaçamento de grade.

### **Espaçamento polar**

Controla a distância de incremento do *PolarSnap*<sup>™</sup>.

### **Distância polar**

Define a distância de incremento do *snap* quando *PolarSnap* está selecionado em Tipo e estilo de *snap*. (variável de sistema *POLARDIST*)

Se esse valor for 0, a distância do *PolarSnap* assumirá o valor de Espaçamento X do *snap*. A configuração Distância polar é utilizada juntamente com o rastreamento polar e/ou com o rastreamento de *snap* a objeto. Se nenhum dos recursos de rastreamento estiver ativado, Distância polar não terá efeito.

### **Tipo de *snap***

Define o estilo e o tipo de *snap*.

### ***Snap* à grade**

Define o tipo de *snap* como Grade. Quando você especifica pontos, o cursor se alonga a horizontal ou verticalmente conforme os pontos. (variável de sistema *SNAPTYPE*)

### ***Snap* retangular**

Define o estilo do *snap* para o modo de *snap* Retangular padrão. Quando o tipo de *snap* é definido como *Snap* à grade e o modo *Snap* está ativado, o cursor efetua *snap* em uma grade de *snap* retangular. (variável de sistema *SNAPSTYL*)

### ***Snap* isométrico**

Define o estilo do *snap* para o modo de *snap* Isométrico padrão. Quando o tipo de *snap* é definido como *Snap* à grade e o modo *Snap* está ativado, o cursor efetua *snap* em uma grade de *snap* isométrico. (variável de sistema *SNAPSTYL*)

### ***PolarSnap***

Define o estilo de *snap* como Polar. Quando o modo *Snap* está ativado e você especifica pontos com o rastreamento polar ativado, o cursor efetua *snap* junto a ângulos de alinhamento polar definidos na guia Rastreamento polar relativamente ao ponto de rastreamento polar inicial. (variável de sistema *SNAPTYPE*)

### Grade ativada

Ativa ou desativa a grade. É possível também ativar ou desativar o modo de grade ao clicar em Grade, na barra de status, pressionar F7 ou utilizando a variável de sistema *GRIDMODE*.

### Estilo de grade

Define o estilo da grade em contextos 2D. Também é possível definir o estilo da grade ao usar a variável de sistema *GRIDSTYLE*.

### Espaço do modelo 2D

Define o estilo da grade para uma grade pontilhada para o espaço do modelo 2D. (variável de sistema *GRIDSTYLE*)

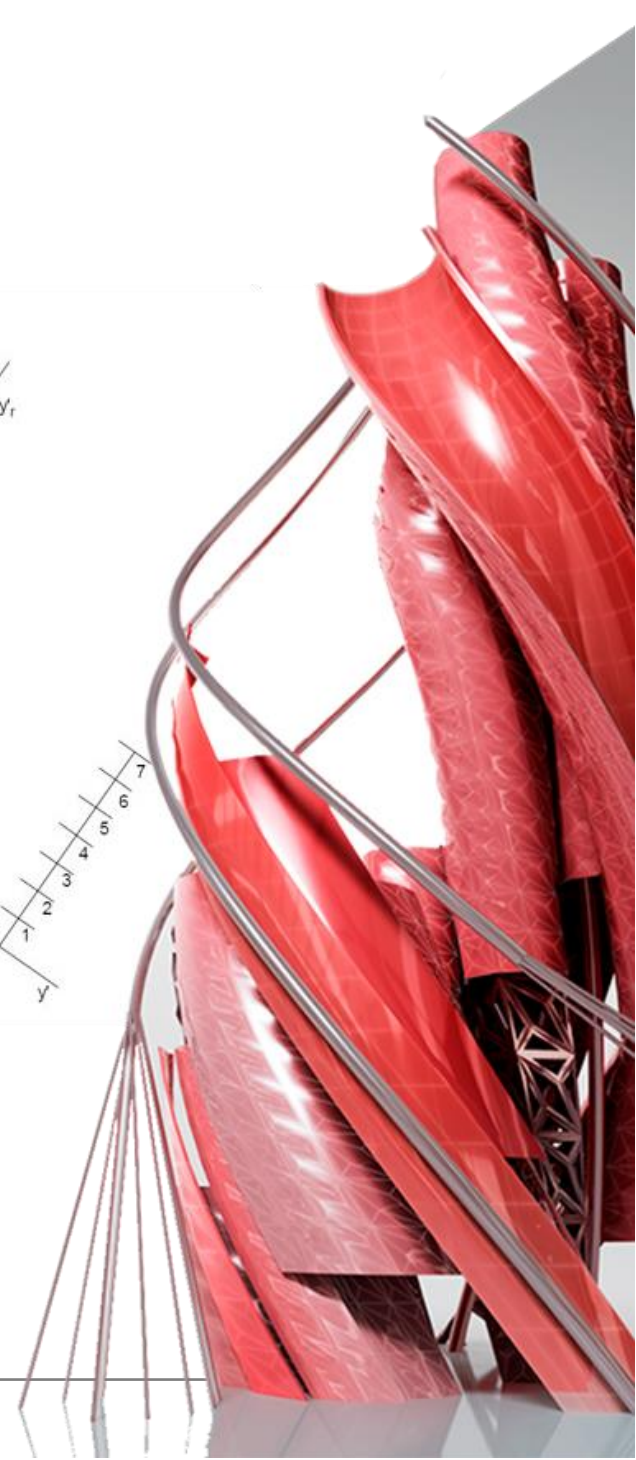
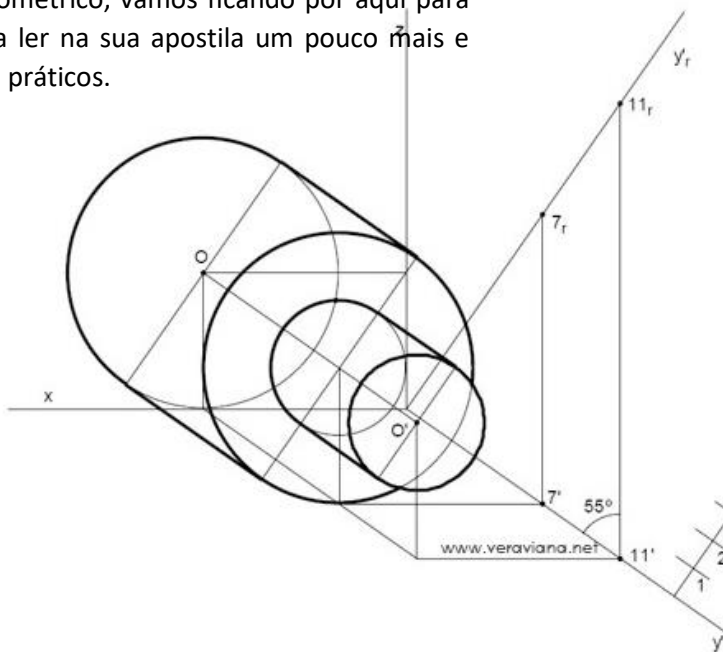
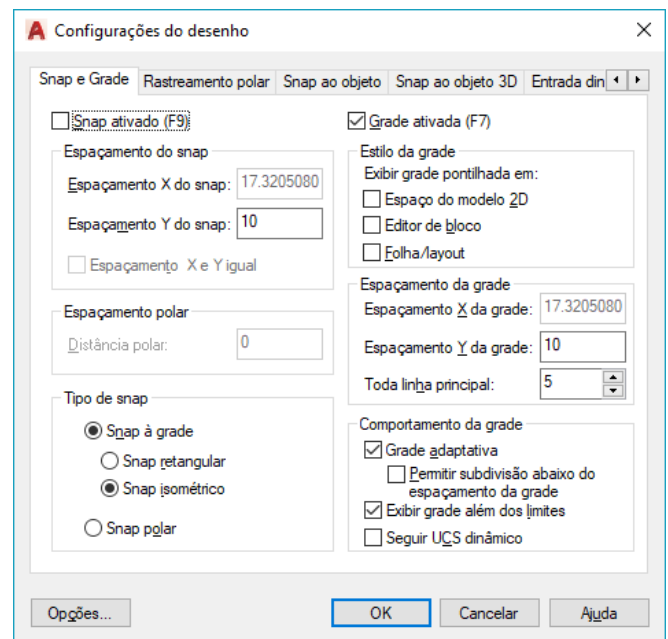
### Editor de bloco

Define o estilo da grade para uma grade pontilhada para o Editor de bloco. (variável de sistema *GRIDSTYLE*)

### Folha/Layout

Define o estilo da grade para uma grade pontilhada para a folha e *layout*. (variável de sistema *GRIDSTYLE*)

Nesta aula foi possível revisar as formas para criar um desenho isométrico, vamos ficando por aqui para que você possa ler na sua apostila um pouco mais e fazer exercícios práticos.

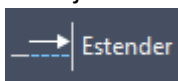




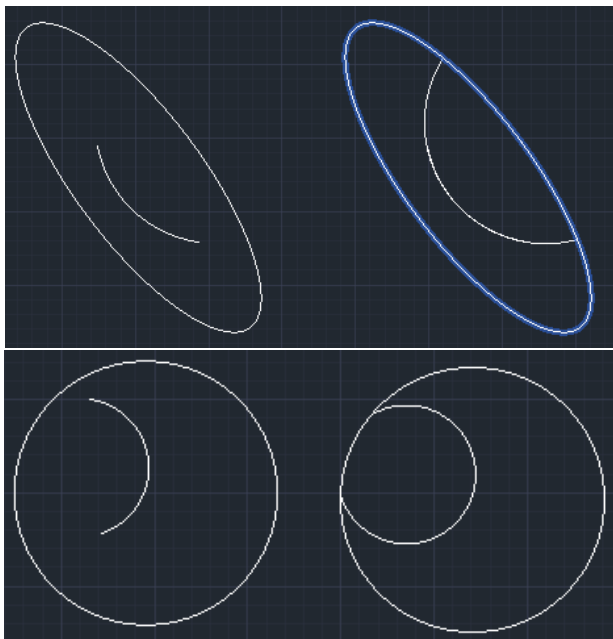
## 10. Aula 10 – Edições de formas I

### 10.1. Estender

**E**stende os objetos para encontrar com as arestas de outros objetos.



Para estender objetos, primeiro selecione os limites. Em seguida, pressione Enter e selecione os objetos que deseja estender. Para usar todos os objetos como limites, pressione Enter no primeiro prompt de Selecionar objetos.



#### Selecionar objeto de limite

Utiliza objetos selecionados para definir as arestas de limite até onde você deseja estender o objeto.

#### Objeto a ser estendido

Especifica o objeto a ser estendido. Pressione Enter para finalizar o comando.

#### Shift-Selecionar aparar

Aparar os objetos selecionados para limite mais próximo ao invés de estendê-los. Este é um método fácil para alternar entre aparar e estender.

#### Cerca

Seleciona todos os objetos que cruzam a cerca de seleção. A cerca de seleção é uma série de segmentos de linhas temporárias que você especifica com dois ou mais pontos de cerca. A seleção de cerca não forma um *loop* fechado.

#### Transversal

Seleciona objetos contidos e que fazem interseção com uma área definida por dois pontos.

**Nota:** Algumas seleções, por interseção de objetos que podem ser estendidas, são ambíguas. ESTENDER soluciona a seleção seguindo ao longo da janela retangular transversal na direção anti-horário a partir do primeiro ponto para o primeiro objeto encontrado.

#### Projetar

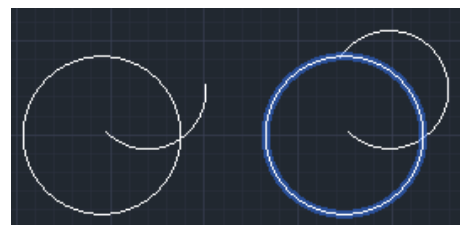
Especifica o método de projeção usado quando estender objetos.

#### Nenhum

Não especifica nenhuma projeção. Somente objetos que estejam em interseção com as arestas de limite no espaço 3D são estendidos.

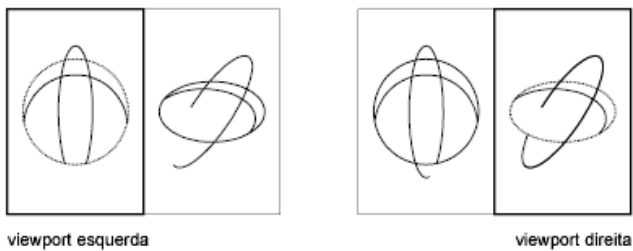
#### UCS

Especifica a projeção sobre o plano XY do sistema de coordenadas do usuário (UCS) atual. Os objetos que não estão em interseção com os objetos limite no espaço 3D são estendidos.



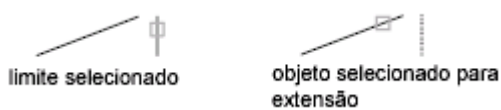
## Vista

Especifica a projeção na direção da vista atual.



## Aresta

Estende o objeto até a aresta implícita de outro objeto ou somente até um objeto que realmente faça interseção com ele no espaço 3D.



## Estender

Estende o objeto de limite ao longo de seu caminho natural para fazer interseção com outro objeto ou sua aresta implícita no espaço 3D.




## Nenhuma extensão

Especifica que o objeto deve ser estendido somente até um objeto de limite que realmente faça interseção com ele no espaço 3D.

## Desfazer

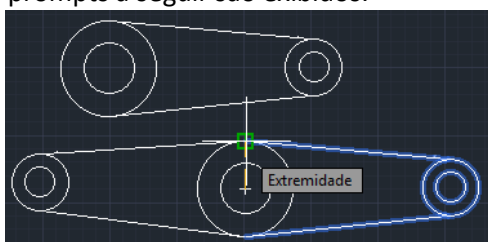
Reverte as alterações mais recentes feitas por ESTENDER.

## Espelhar

 Cria uma cópia espelhada dos objetos selecionados.

É possível criar objetos que representem metade de um desenho, selecioná-los e espelhá-los através de uma linha especificada para criar a outra metade.

Os prompts a seguir são exibidos.




## Selecionar objetos

Use um método de seleção de objeto para selecionar os objetos a serem espelhados. Pressione Enter para concluir.

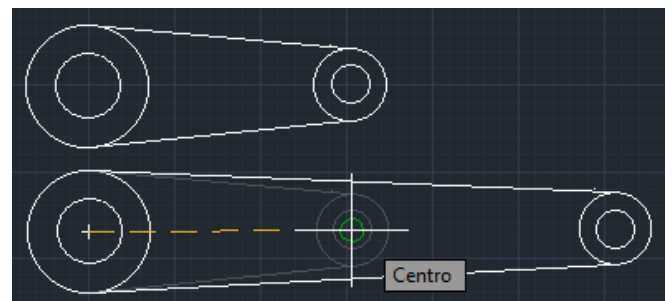
Especifique o primeiro ponto e o segundo ponto da linha de espelhamento

Os dois pontos especificados tornam-se as extremidades de uma linha sobre a qual os objetos selecionados são refletidos. Em 3D, essa linha orienta um plano de espelhamento perpendicular ao plano XY do sistema de coordenadas do usuário (UCS) que contém a linha de espelhamento.

## Esticar

 Estica os objetos cruzados por uma janela ou polígono de seleção.

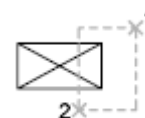
Objetos que estejam parcialmente contidos por uma janela cruzada são esticados. Objetos que estejam completamente contidos na janela cruzada ou que sejam individualmente selecionados são movidos ao invés de esticados. Diversos objetos como círculos, elipses e blocos não podem ser esticados.



Os prompts a seguir são exibidos.

## Selecionar objetos

Especifica a parte do objeto que deseja esticar. Use a opção *cpolygon* ou o método de seleção de objeto por intersecção. Pressione Enter quando o conjunto de seleção estiver completo.



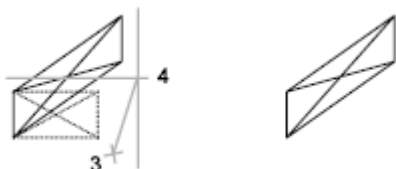
*STRETCH* move apenas os vértices e as extremidades que ficam dentro da seleção por intersecção, deixando aqueles que ficam inalterados. *STRETCH* não modifica as informações de ajuste de sólidos 3D, larguras de polilinha, tangentes ou curvas.

### Base Point

Especifica o ponto base a partir do qual é calculado o deslocamento para esticar. Este ponto base pode estar fora da área a ser esticada.

### Segundo ponto

Especifica um segundo ponto que define a distância e a direção do esticamento. A distância e a direção desse ponto até o ponto base definem a distância e a direção em que as partes do objeto serão esticadas.



### Usar o primeiro ponto como deslocamento

Especifica que a distância e a direção do esticamento serão baseados na distância e na direção do ponto base especificado por você a partir das coordenadas 0,0,0 no desenho.

### Deslocamento

Especifica a distância e a direção relativas do esticamento.

Para definir um deslocamento com base na distância relativa da localização atual, insira as distâncias no formato X, Y, Z. Por exemplo, insira 5,4,0 para esticar a seleção para um ponto de 5 unidades ao longo do eixo X e 4 unidades ao longo do eixo Y, a partir do ponto original.

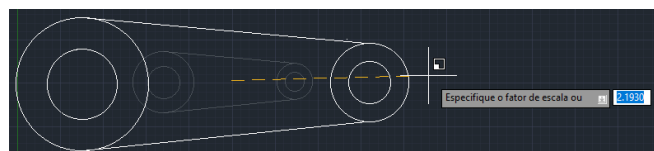
Para definir o deslocamento com base na distância e na direção de coordenadas 0,0,0 no desenho, clique em um local na área de desenho. Por exemplo, clique em um ponto em 1,2,0 para esticar a seleção para um ponto de 1 unidade ao longo do eixo X e 3 unidades ao longo do eixo Y de seu local atual.

## 10.2. Escala



Amplia ou reduz os objetos selecionados, mantendo as mesmas proporções do objeto após o redimensionamento.

Para dimensionar um objeto, especifique um ponto base e um fator de escala. O ponto base age como o centro da operação de dimensionamento e permanece estacionário. Um fator de escala maior que 1 amplia o objeto. Um fator de escala entre 0 e 1 reduz o objeto.



### Selecionar objetos

Especifica os objetos que você deseja redimensionar.

### Ponto base

Especifique um ponto de referência para a operação de escala.

O ponto de referência especificado identifica o ponto que permanece no mesmo local quando os objetos selecionados têm seu tamanho alterado (e, conseqüentemente, se distanciam do ponto de referência estacionário).

**Nota:** Ao usar o comando ESCALA com objetos anotativos, a posição ou a localização do objeto é dimensionada em relação ao ponto base da operação de escala, mas o tamanho do objeto não muda.



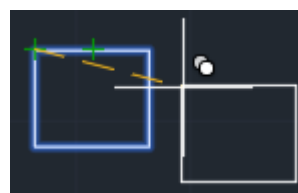
### Cópia

Cria uma cópia dos objetos selecionados para redimensionamento.

### Copiar

Copia objetos em uma distância e direção especificadas.

-Clique no objeto, pressione a tecla enter e mova-o para outro local.



Os prompts a seguir são exibidos.

**Selecione objetos:** use um método de seleção de objeto e pressione Enter quando terminar

Especificar o ponto base ou [Deslocamento/mOdo/Múltiplo].

<Deslocamento>: especifique um ponto base ou insira uma opção

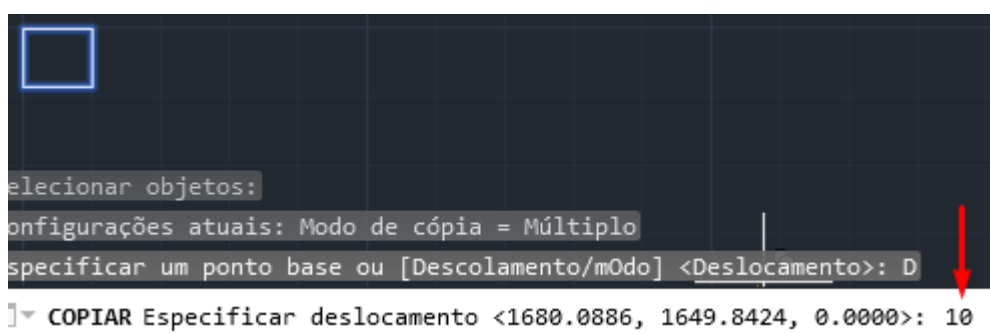
Especificar o segundo ponto ou [Matriz] <usar primeiro ponto como deslocamento>: especifique um segundo ponto ou insira uma opção.

## Deslocamento

Especifica uma distância e direção relativas usando coordenadas.

Os dois pontos especificados definem um vetor de deslocamento que indica a que distância dos originais os objetos copiados serão movidos e em que direção.

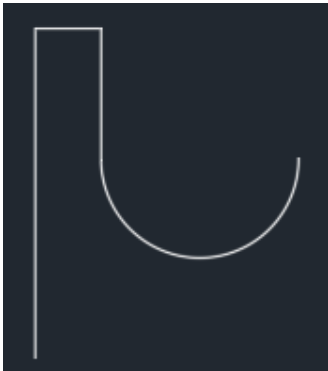
Se você pressionar Enter no prompt Especificar o segundo ponto, o primeiro ponto será interpretado como um deslocamento relativo X,Y,Z. Por exemplo, se você especificar 2,3 para o ponto base e pressionar Enter no próximo prompt, os objetos são copiados 2 unidades na direção X e 3 unidades na direção Y em relação à posição atual.



### 10.3. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo espelhar uma forma:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique em Iniciar desenhos.
3. Desative o ModoGrade.
4. Ative o ModoOrto.
5. Altere a unidade de medida para metros.
6. Desenhe uma linha com medida de 5 metros no sentido de baixo para cima.
7. Desenhe outra linha com medida de 1 metro, iniciando no final da linha anterior, no sentido da esquerda para direita.
8. Desenhe outra linha com medida de 2 metros, iniciando no final da linha anterior, no sentido de cima para baixo.
9. Desenhe um arco de 3 pontos com medida de 3 metros, iniciando no final da linha anterior, no sentido da esquerda para direita.



10. Aplique a ferramenta “Espelhar” de modo que a imagem espelhada fique para cima.



### 10.4. Exercícios de Fixação

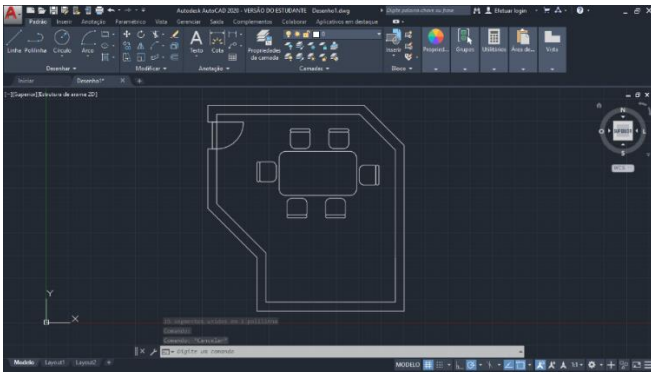
Este exercício tem como objetivo aplicar um deslocamento de 0.20 na figura criada no exercício de conteúdo:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Abra o exercício acessando a pasta **Arquivos Auxiliares/Aula10**.
3. Clique na ferramenta Deslocamento e defina o valor igual a 0.20.

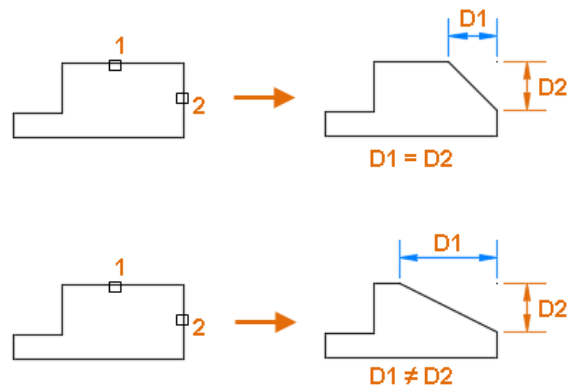


### 11. Aula 11 – Edições de Formas II

Hoje vamos ver alguns comandos de edição de formas do AutoCAD que facilitam a modificação dos objetos que criamos e utilizamos em nossos projetos.



Nós podemos definir o tamanho do corte através do subcomando **DISTÂNCIA (D)**, onde definimos dois pontos e o corte é baseado na distância do ponto até a intersecção dos objetos, ou inserimos a distância manualmente.



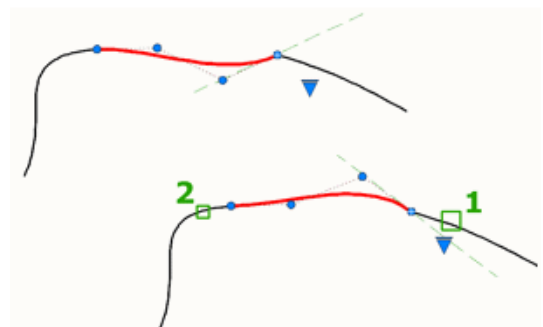
Também podemos definir o corte pelo comando **ÂNGULO (N)**, clicando em um ponto e depois definindo o ângulo do corte.



Depois de definir o corte, só precisamos selecionar dois objetos que queremos chanfrar.

#### Mesclar Curvas

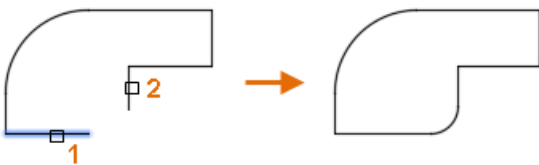
Outro comando na lista mencionada anteriormente é o **MESCLAR**, que serve para criar uma spline entre duas linhas ou curvas.



#### 11.1. Concord

O comando **CONCORD**, também conhecido como **FILLET**, suaviza e arredonda os vértices de objetos.

Para utilizá-lo, inserimos um valor de raio através do subcomando **RAIO (R)**, depois selecionamos dois objetos, então um arco será criado na tangente entre estes dois objetos. Os objetos podem estar desconectados.



#### Chanfro

Clicando na seta ao lado de **CONCORD**, uma lista será expandida com o comando **CHANFRO**, ou **CHAMFER**, corta o canto de dois objetos, criando uma aresta entre eles.

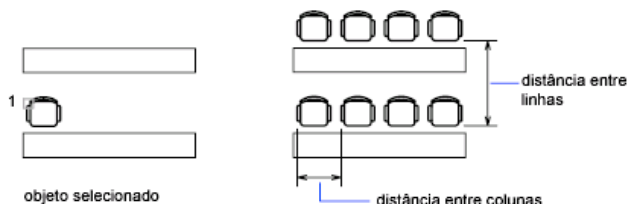
Após executar o comando, selecionamos duas linhas ou arcos que queremos mesclar. O comando, por sua vez, tenta criar uma transição suave de uma linha para a outra.

Os objetos válidos incluem linhas, arcos, arcos elípticos, hélices, polilinhas abertas e splines abertas.

## 11.2. Matriz

Nós temos três tipos de matriz: a matriz retangular, de caminho e polar.

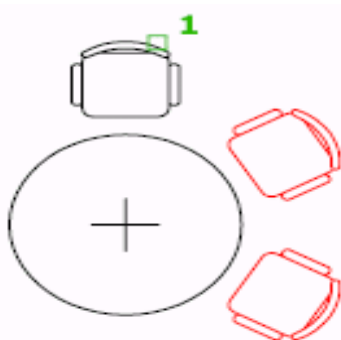
O comando **MATRIZ** cria várias cópias de um objeto em uma ordem ou padrão. A matriz retangular cria cópias em linhas e colunas.



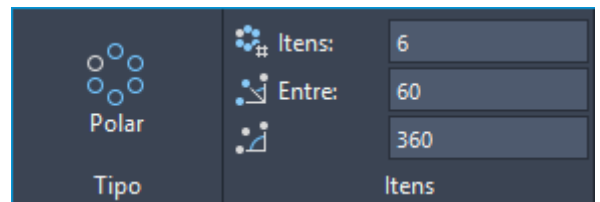
Nós podemos definir o número e a distância entre os objetos em linhas, colunas e níveis, entretanto, não veremos muita diferença em Níveis, pois eles duplicam o objeto no eixo Z, que só pode ser visto em 3D.

Retangular	Colunas: 4	Linhas: 3	Níveis: 1
	Entre: 215.4193	Entre: 150.6171	Entre: 1
	Total: 646.258	Total: 301.2342	Total: 1
Tipo	Colunas	Linhas	Níveis

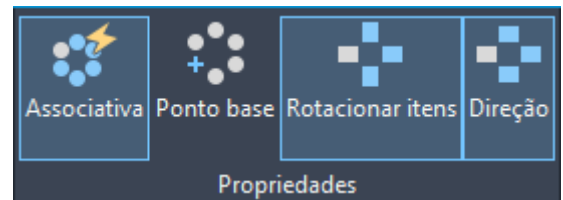
A matriz polar, comando **MATRIZPOLAR**, cria cópias do objeto selecionado ao redor de um centro especificado.



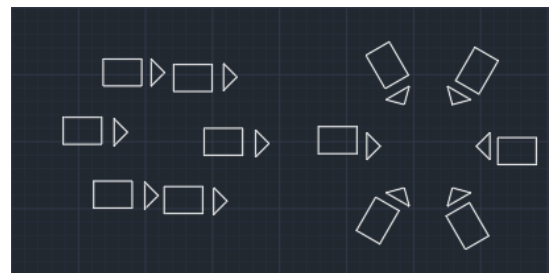
Nós podemos definir o número de objetos, a distância entre eles e em qual ângulo em relação ao centro as cópias vão parar de ser criadas.



Podemos mudar o **Ponto base** da matriz. O ponto base é relativo aos objetos da matriz. Eles ficam a uma certa distância do centro da matriz determinada pelo ponto base.



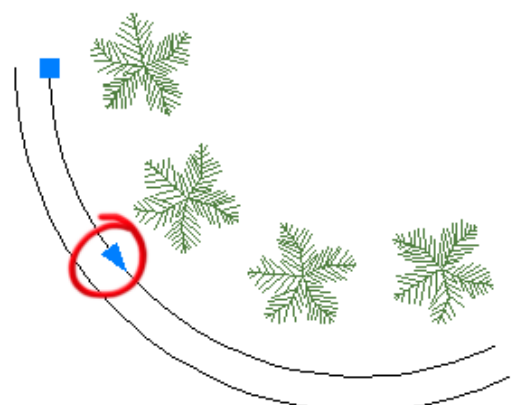
**Rotacionar itens** faz com que os objetos girem de uma maneira que, a frente, sempre fique virada para o centro da matriz.



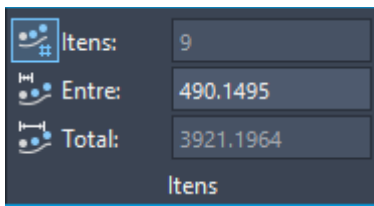
**Direção** simplesmente define se os itens giram no sentido horário ou anti-horário.

Finalmente, temos a matriz de caminho, **MATRIZCAMINHO**, que cria cópias de um objeto ao longo de um caminho, como uma linha ou um arco.

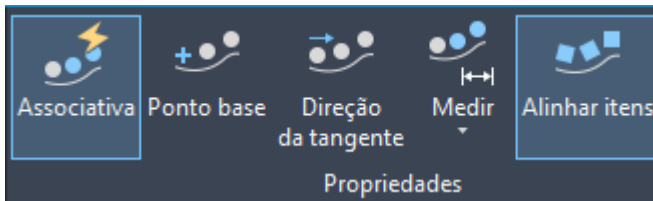
Após selecionar um objeto, selecionamos um caminho por onde as cópias serão criadas.



Como antes, podemos definir o número de objetos e a distância entre eles ao longo do caminho.

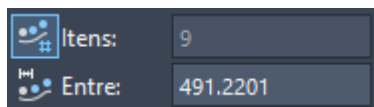


Como antes, podemos utilizar o **Ponto base** para definir a distância entre o objeto e o caminho.



**Direção da tangente** define a direção da frente do objeto ao longo do caminho.

**Medir** ou **Dividir** define se a quantidade de objetos é baseada em distância ou número de objetos. As caixas **Itens** e **Entre** serão habilitadas ou bloqueadas dependendo da opção que foi selecionada.



**Alinhar itens** faz com que a frente do objeto gire ao longo das curvas do caminho.

**Direção Z** tranca o objeto para que ele não gire, caso a linha suba no eixo Z.

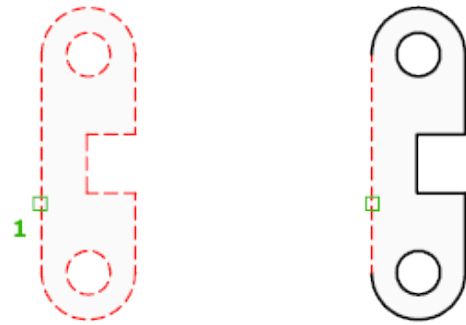
Finalmente, a opção **Associativa** que vimos em cada uma das matrizes faz com que todos os objetos clonados se tornem um único objeto.

Os comandos de matriz possuem diversas utilidades, como criar cadeiras ao redor de uma mesa ou criar objetos, como furos em uma peça, em distâncias precisas.

### Explodir

O comando **EXPLODIR** quebra um objeto composto selecionado em diversas partes, assim cada

componente, como as linhas e curvas que compõem um objeto, viram um objeto separado.



Este comando é útil em casos onde você quer editar uma parte específica de um objeto composto, separado dos outros componentes.

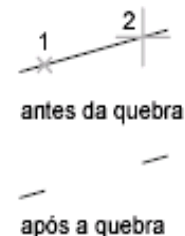
### Quebrar

O comando **QUEBRAR**, como o nome sugere, quebra o objeto selecionado.

Nós selecionamos um objeto e dois pontos neste objeto. A área entre os dois pontos será apagada, criando um intervalo entre os pontos.

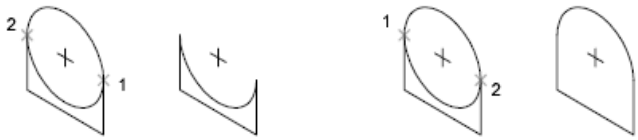


Ao utilizar o comando e depois selecionar o objeto, o lugar onde você clicou para selecionar o objeto será considerado o primeiro ponto.



Se o segundo ponto selecionado não está no objeto, o lugar mais próximo no objeto será selecionado como este segundo ponto.

O AutoCAD transforma um círculo em um arco ao quebrar uma parte do círculo. A parte que será quebrada é sempre o lado anti-horário.



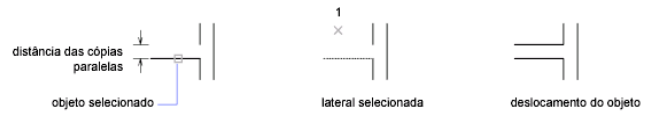
Podemos utilizar este comando para criar aberturas em paredes, para inserir portas.

### Unir

O comando **UNIR** transforma todas as linhas e arcos selecionados, que estão conectados pelas pontas, em um único objeto. Entretanto, ele não une os vértices, somente pontos finais.



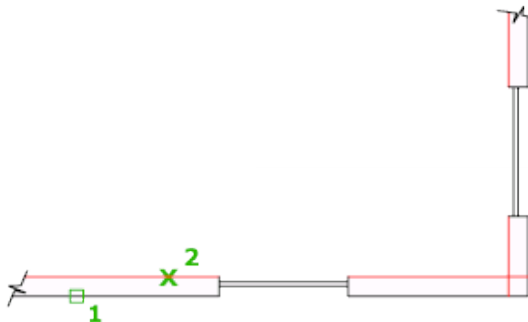
Depois, clicamos no objeto que vai ser a base para a criação da linha, e por último, no lado que queremos criar a linha paralela.



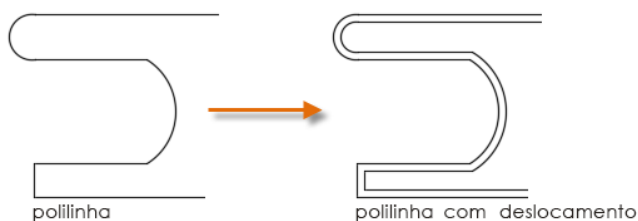
Nós podemos utilizar este comando na criação de paredes na planta de uma casa.

### 11.3. Deslocamento

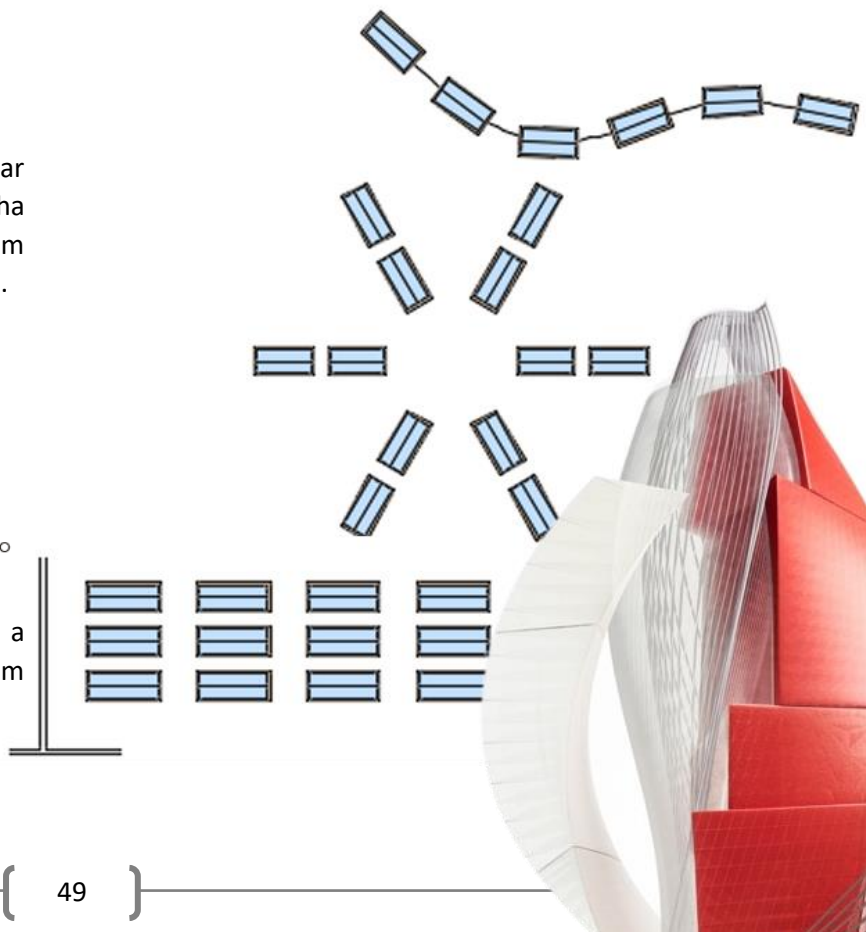
Por último, temos o comando **DESLOCAMENTO**. Cria arcos e linhas paralelas a um objeto selecionado.



Por exemplo, se desenhar uma linha, ao utilizar este comando e selecionar a linha, uma segunda linha paralela à anterior será criada. No caso de um quadrado, um quadrado maior ou menor será criado.



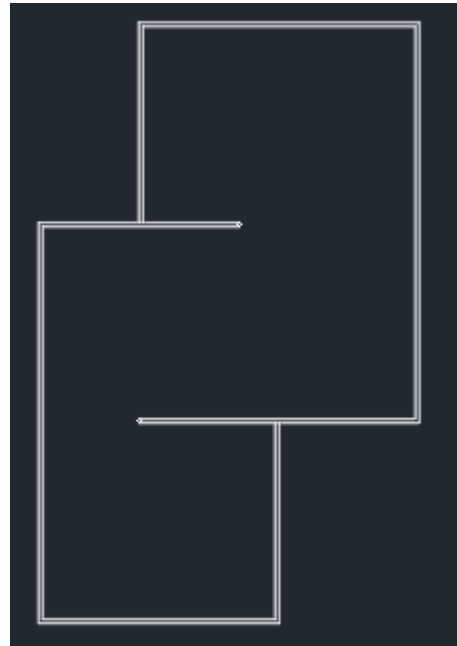
Após utilizar o comando, precisamos definir a distância na qual esta linha paralela vai ser criada em relação ao objeto.



## 11.4. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo criar uma parte do projeto utilizando o deslocamento para aplicar nas divisões e a ferramenta Concord para fechar corretamente todas as junções das linhas:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique em Iniciar desenhos.
3. Desative o ModoGrade.
4. Ative o ModoOrto.
5. Altere a unidade de medida para metros.
6. Desenhe uma linha com medida de 10 metros no sentido de baixo para cima.
7. Desenhe outra linha com medida de 5 metros, iniciando no final da linha anterior, no sentido da esquerda para direita.
8. Desenhe outra linha com medida de 5 metros, iniciando no centro da linha anterior, no sentido de baixo para cima.
9. Desenhe outra linha com medida de 7 metros, iniciando no final da linha anterior, no sentido da esquerda para direita.
10. Desenhe outra linha com medida de 10 metros, iniciando no final da linha anterior, no sentido de cima para baixo.
11. Desenhe outra linha com medida de 7 metros, iniciando no final da linha anterior, no sentido da direita para esquerda.
12. Desenhe outra linha com medida de 5 metros, iniciando no centro da linha anterior, no sentido de cima para baixo.
13. Desenhe outra linha com medida de 7.5 metros, iniciando no final da linha anterior, no sentido da direita para esquerda.
14. Clique na ferramenta Deslocamento, defina valor de 0.10 e aplique em todas as linhas, sempre para dentro.
15. Clique na ferramenta Concord e vá aparando as linhas e ligando as abertas.



## 11.5. Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo aplicar um deslocamento de 0.20 na figura criada no exercício de conteúdo:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Crie um Novo desenho.
3. Desative o ModoGrade.
4. Ative o ModoOrto.
5. Alterar unidade de medida para metros.
6. Clique na ferramenta Polilinha e desenhe a figura nas medidas de 5 x 3.
7. Clique na ferramenta Chanfro, escolha a opção distância e defina o valor igual a 1.
8. Aplique o recurso em todos os lados da figura.



## 12. Aula 12 – Edições de formas: Revisão.

### 12.1. Retângulo

**E**sta aula será uma revisão de algumas ferramentas de edição. Muitos dos desenhos do AutoCAD podem ser elaborados somente com a Linha, mas será necessário recorrer a outras ferramentas, inclusive não só de desenho, para elaborar tudo o que precisamos, sejam arcos, círculos e demais formas geométricas.

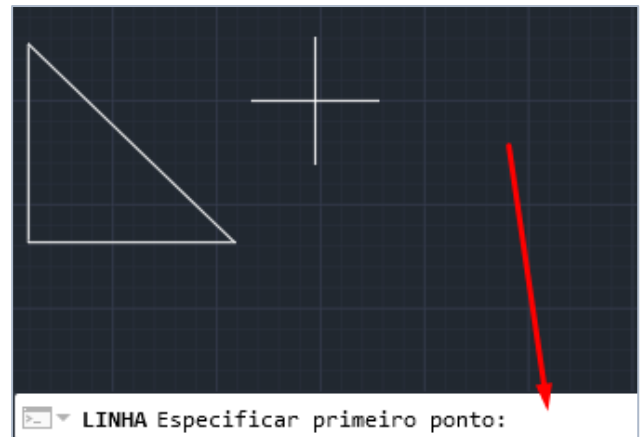
Em 2D o uso de ferramentas de desenho é até mais tranquilo, já em 3D a coisa pode complicar um pouco, mas isto não é assunto para hoje. Então, vamos começar? Abra o AutoCAD.

As ferramentas de desenho podem ser ativadas tanto por comandos, ou através dos RIBBONS.

Como mencionei, as ferramentas de desenho ou qualquer outra ferramenta do AutoCAD pode ser acionada pelas *RIBBONS* ou pelos comandos, ficará ao seu critério.

Mas vamos lá, observe que na RIBBON, Modificar e Anotações, estes são os principais recursos do AutoCAD para criar ou modificar formas, mas todos eles podem ser acionados através de comandos que, basicamente, serão os mesmos que o nome de cada uma.

Observe sempre a barra de comandos para saber o que fazer. No momento o AutoCAD está pedindo para especificar “Primeiro ponto ou Ponto inicial”. Aqui devemos digitar uma Coordenada Cartesiana Absoluta nos eixos X e Y ou clicar em qualquer parte do Grid e, então, informar Coordenadas Cartesianas.



Novamente, olhando na barra de comandos, o AutoCAD está nos pedindo o “Próximo Ponto” que é a distância Cartesiana ou Polar em Relação ao ponto clicado.

Observe, também, que surgem comandos entre os Colchetes [], neste caso está pedindo [Desfazer] e a letra “D” está destacada em Azul.

Sempre que estiver um comando como este entre colchetes, você pode fazer ele digitando a letra em destaque e, em seguida, dar um Enter.



Agora, na barra de comandos, está sendo solicitado para digitar o próximo ponto e, além do Desfazer, temos a opção Sair que pode ser acionado pela letra em destaque “A”. Fazendo isto, e apertando Enter, vamos fechar a forma.

Então fique sempre atento ao que está sendo solicitado na barra de comandos.

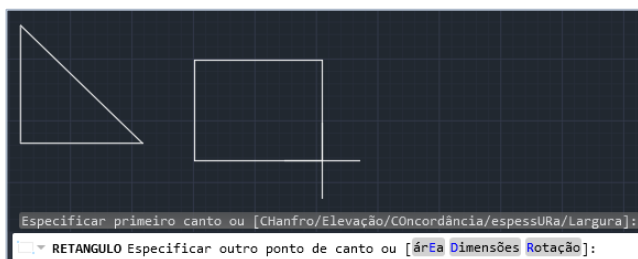
Mas como comentei, não conseguiremos fazer um desenho somente com linhas. Embora a maioria dos desenhos as utilize, desenhar algumas formas pode ser muito trabalhoso, um exemplo é um retângulo ou quadrado. Com a linha teremos de digitar no mínimo três medidas antes de fechar ele.

Para algumas situações, teremos ferramentas que facilitam isto como é o caso da ferramenta retângulo. Utilizamos o comando “RETANGULO” para criar retângulos ou quadrados especificando os dois cantos diagonais.

Podemos especificar os dois cantos usando o método para especificar Coordenadas. Por exemplo, se sabemos que o retângulo deve ter largura de 300 e altura de 400, podemos especificar como @300,400 e apertar Enter.

Observe que está sendo solicitado para especificar “PRIMEIRO CANTO” que é, em resumo, o ponto de início do Retângulo. Além disto, está sendo solicitado mais um monte de informações e todas com sua letra em destaque. Já as conheceremos. Mas primeiro, clique no Local informado.

Agora está sendo solicitado o próximo ponto que vem a ser o lado oposto do retângulo.



Aqui podemos informar de uma só vez a Coordenada Cartesiana Relativa dos eixos X e Y, ou seja, informar a Largura e Altura do objeto.

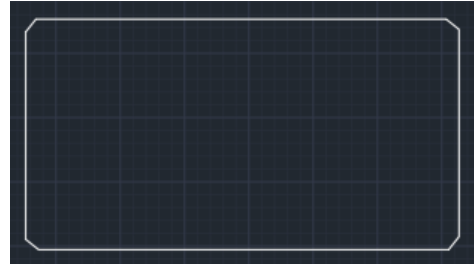
Assim conseguimos desenhar um retângulo de forma mais rápida. Porém ele é diferente de um desenhado com linhas. As linhas são quatro laterais separadas que permitem sua fácil alteração e offset delas individualmente, já o retângulo é um só, portanto pode ser necessário utilizar outros comandos, como o explode, para ter o mesmo resultado que a linha. Mas nos preocuparemos com isto depois.

Como comentei, será sempre solicitado na barra de comandos, as informações adicionais para o desenho.

No caso do Retângulo é solicitado Chanfro, Elevação, Concordância, Espessura e Largura.

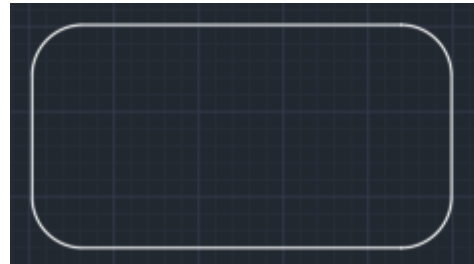
Vamos conhecer uma a uma, primeiro o Chanfro.

Chanfro é um corte reto e diagonal nas extremidades do retângulo.



O Chanfro é estas quebras no canto do quadrado. Vamos trabalhar com a opção Concordância, ela é similar ao Chanfro, porém faz um canto arredondado com um raio a partir das duas linhas do retângulo.

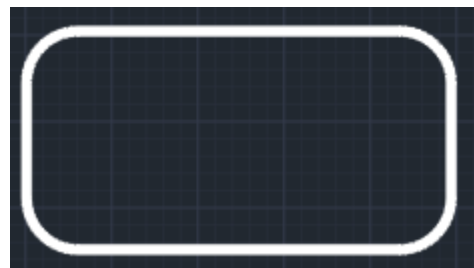
Vamos ver o Chanfro do Retângulo.



Observe que ficou arredondado ao invés de uma linha diagonal.

Vamos a mais um comando, a Largura. Ele serve para especificar uma espessura para as linhas do retângulo.

Observe que a linha ficou um pouco mais larga ou grossa. Também podemos notar que ele saiu com os cantos arredondados, informado anteriormente. Isto sempre acontecerá, ele vai trazer as configurações já utilizadas, pois presume que vamos fazer mais formas como esta. Caso não queira manter, devemos informar novamente as medidas originais antes de desenhar, geralmente, informando com 0.



Os próximos dois comandos adicionais para o Retângulo são Elevação e Espessura. Ambos são vistos melhor em uma visão isométrica, ou seja, em perspectiva.

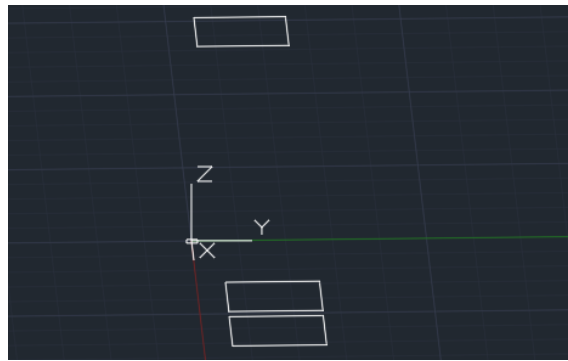
Vamos começar com a ideia que o retângulo está “original”, ou seja, sem as medidas já informadas anteriormente.

Pronto, estamos olhando o objeto em perspectiva, esta forma de visualização será muito útil para ter uma prévia do trabalho em 3D, é algo fascinante conseguir visualizar o projeto antes de ser concluído desta forma.

Vamos desenhar um novo retângulo com as mesmas medidas, porém com elevação, tipo um teto.

A informação dada aqui será a elevação em relação ao ponto Zero no Eixo Z, que é a distância 3D da base.

É, aprendemos muitas coisas sobre a ferramenta retângulo nesta aula. Espero que tenha conseguido absorver tudo.



Os seguintes prompts são exibidos ao criar uma concordância 2D.

### Primeiro objeto

Selecione o primeiro dos dois objetos ou o primeiro segmento de linha de uma polilinha 2D para definir a concordância.



Selecione o segundo objeto ou segmento de linha de uma polilinha 2D para definir a concordância.

Também é possível manter pressionada a tecla **Shift** antes de selecionar o segundo objeto ou segmento de linha de uma polilinha 2D para estender ou aparar os objetos selecionados para formar um ângulo agudo. Enquanto a tecla Shift é mantida pressionada, um valor temporário de zero é atribuído ao valor de raio de concordância atual.

Se os objetos selecionados forem segmentos de linha reta de uma polilinha 2D, os segmentos de linha poderão ser adjacentes ou separados por outro segmento. Quando os segmentos selecionados são separados por um segmento, o segmento que os separa é removido e substituído pela concordância.

A direção e o comprimento do arco criado são determinados pelos pontos escolhidos para selecionar os objetos. Selecione sempre um objeto mais próximo de onde você deseja que as extremidades da concordância sejam desenhadas.

### Conteúdo Extra:

#### Retângulo:

Inicialmente o comando pede um ponto, que pode ser aleatório ou um ponto determinado. A partir desse ponto podemos gerar um retângulo por uma diagonal imaginária, onde podemos clicar um ponto para gerar um retângulo aleatório ou inserir uma coordenada.

#### Opções de Retângulo:

**CHANFRO** – Opção de chanfrar todos os cantos do retângulo com medidas definidas.

**ELEVAÇÃO** – Opção de criação de retângulo elevado a uma medida ao plano 0 (zero) 3D.

**CONCORDÂNCIA** – Opção de arredondar todos os cantos definindo um raio.

**ESPESSURA** – Opção específica uma “extrusão” do retângulo em 3D.

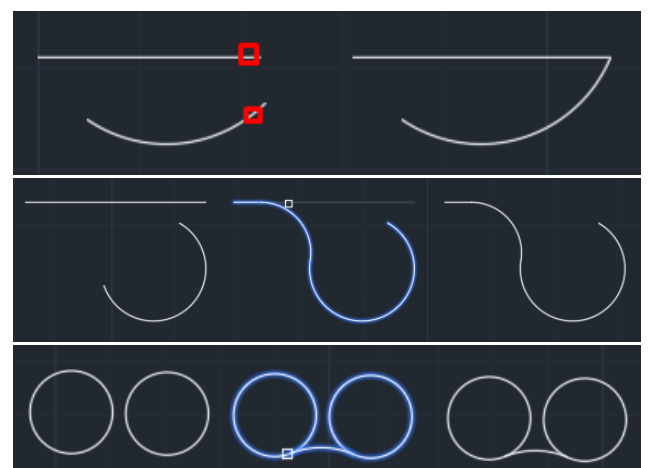
**LARGURA** – Opção de definir espessuras de linhas de seu retângulo.

## 12.2. CONCORD

Arredonda ou faz concordância das arestas de dois objetos 2D ou das faces adjacentes de um sólido 3D.

É possível criar um arredondamento ou uma concordância entre dois objetos do mesmo tipo ou de tipos diferentes: polilinhas 2D, arcos, círculos, elipses, arcos elípticos, linhas, raios, splines e linhas infinitas.

Se os dois objetos selecionados estiverem na mesma camada, o arco definido será criado na camada. Caso contrário, o arco será criado na camada atual. A camada afeta as propriedades do objeto, incluindo cor e tipo de linha.





### Polilinha

Inserir uma concordância em cada vértice de uma polilinha 2D no qual dois segmentos de linha se encontram. As concordâncias tornam-se novos segmentos da polilinha, a não ser que a opção Aparar seja definida como Não aparar.



### Selecionar polilinha 2D

Selecione a polilinha 2D para inserir concordâncias em cada vértice.

Se um segmento de arco separar dois segmentos de linha reta, o segmento de arco será removido e substituído pela concordância.

**Obs.:** Os segmentos de linha que forem curtos demais para acomodar o raio de concordância não serão modificados.

### Raio

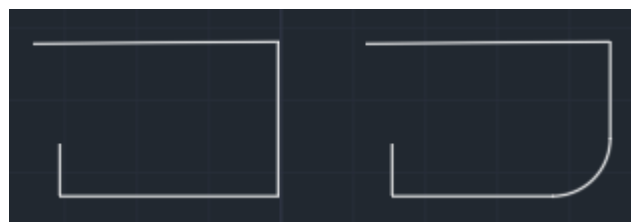
Define o raio para as concordâncias subsequentes; alterar esse valor não afeta a concordância existente.

Nota: Um valor de raio de zero pode ser usado para criar um canto agudo. A concordância de duas linhas, raios, linhas infinitas ou segmentos de uma polilinha 2D com um raio de zero estende ou aparar os objetos de forma que eles efetuem a interseção.

### Aparar

Controla se os objetos selecionados são aparados para encontrar os pontos de extremidade da concordância.

Aparar: Os objetos ou os segmentos de linha selecionados são aparados para encontrar os pontos de extremidade da concordância.

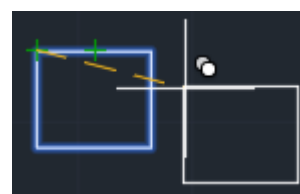


**Não aparar.** Os objetos ou os segmentos de linha selecionados não são aparados antes que a concordância seja adicionada.

### Copiar

Copia objetos em uma distância e direção especificadas.

-Clique no objeto, pressione a tecla enter e mova-o para outro local.



Os prompts a seguir são exibidos.

**Selecione objetos:** use um método de seleção de objeto e pressione Enter quando terminar

Especificar o ponto base ou [Deslocamento/mOdo/Múltiplo].

<Deslocamento>: especifique um ponto base ou insira uma opção

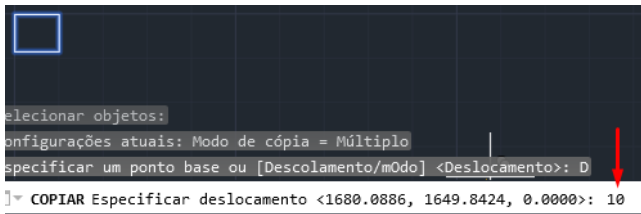
Especificar o segundo ponto ou [Matriz] <usar primeiro ponto como deslocamento>: especifique um segundo ponto ou insira uma opção.

### Deslocamento

Especifica uma distância e direção relativas usando coordenadas.

Os dois pontos especificados definem um vetor de deslocamento que indica a que distância dos originais os objetos copiados serão movidos e em que direção.

Se você pressionar Enter no prompt Especificar o segundo ponto, o primeiro ponto será interpretado como um deslocamento relativo X,Y,Z. Por exemplo, se você especificar 2,3 para o ponto base e pressiona Enter no próximo prompt, os objetos são copiados 2 unidades na direção X e 3 unidades na direção Y em relação à posição atual.



### mOdo

Controla se o comando é repetido automaticamente (variável de sistema COPYMODE).

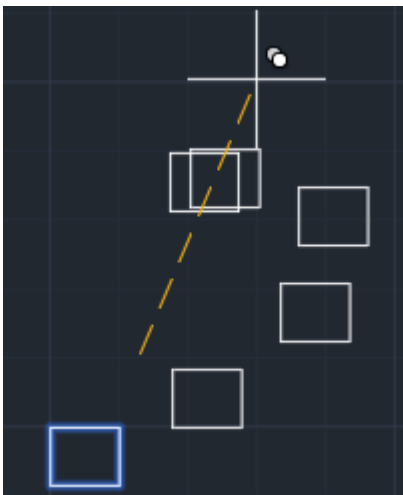


### Único

Cria uma cópia única dos objetos selecionados e finaliza o comando.

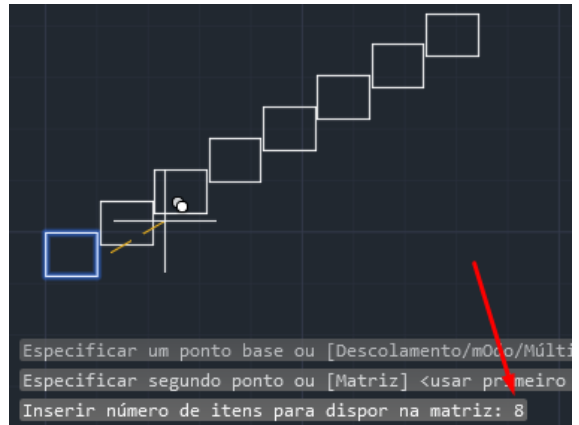
### Múltiplo

Sobre põe a configuração do modo Único. O comando COPIAR é definido para ser automaticamente repetido na duração do comando.



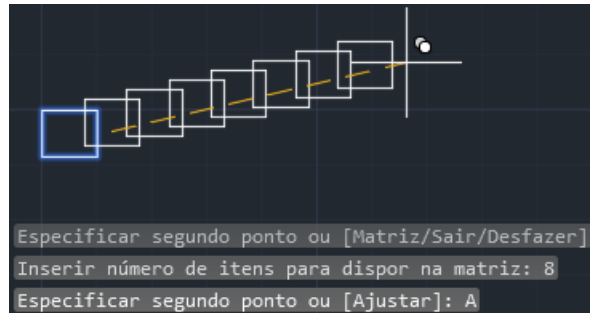
### Matriz

Organiza o número especificado de cópias em uma matriz linear.



### Número de itens para criar a matriz

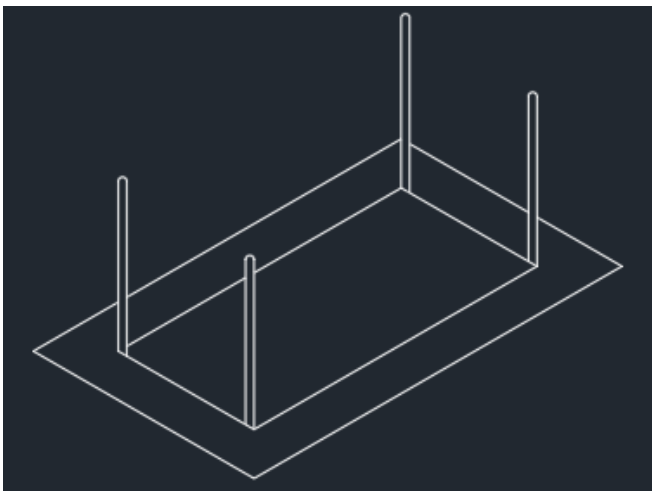
Especifica o número de itens na matriz, incluindo o conjunto de seleção original.



### 12.3. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo criar um objeto utilizando a ferramenta Polilinha no modo Isométrico, aplicando recursos como Deslocamento e Aparar:

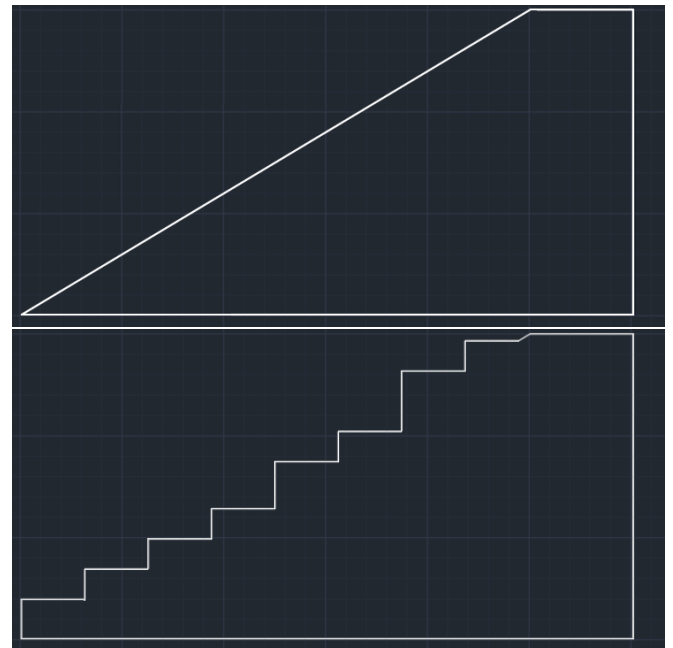
1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique em Iniciar desenhos.
3. Ative o ModoGrade.
4. Ative o ModoOrto.
5. Altere a unidade de medida para metros.
6. Ative o modo Isométrico, clique na ferramenta Polilinha e inicie a linha com medida de 5 metros da esquerda para direita.
7. Desenhe outra linha de 3 metros iniciando no final da linha anterior, de cima para baixo, se necessário ative o modo OSNAP.
8. Desenhe outra linha de 5 metros iniciando no final da linha anterior, da direita para esquerda.
9. Desenhe outra linha de 3 metros iniciando no final da linha anterior, de baixo para cima.
10. Com a ferramenta “Deslocamento” definir o valor igual a 0.50 e aplicar em todos os lados da figura.
11. Com a ferramenta “Aparar” apague as arestas.
12. Desenhe linhas com medida igual a 2 metros em cada ponto da figura interna.
13. Com a ferramenta “Deslocamento” definir valor igual a 0.10 e aplicar nas quatro linhas.
14. Use a ferramenta “Aparar” e apague as arestas e com o ponteiro do mouse encaixa as linhas que não estão completando a imagem, desative o modo OSNAP para fazer isso.
15. Arredondar as extremidades com a ferramenta Concord.

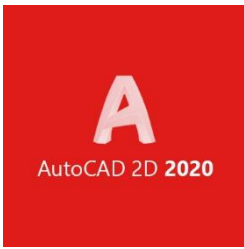


### 12.4. Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo desenhar a escada irregular e com as ferramentas Copiar, Mover e Aparar ajustar:

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Crie um Novo desenho.
3. Desative o ModoOrto.
4. Com a ferramenta Linha faça a área da escada. Com a ferramenta Retângulo desenhe um degrau. Copie e vá ajustando cada retângulo, após, utilize a ferramenta aparar.





## 13. Aula 13 – Paramétrico

### 13.1. Paramétrico

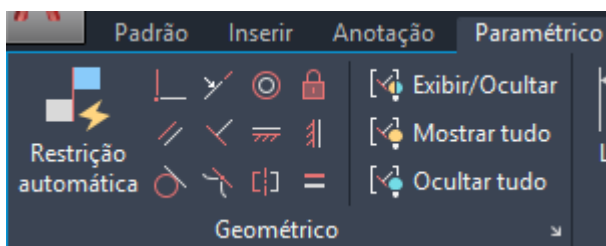
O desenho paramétrico é uma tecnologia usada para desenhar com restrições, que são associações e restrições aplicadas à geometria 2D.

Para acessar essas ferramentas você deve ir até a aba **Paramétrico** e acessar o painel **Geométrico**.

#### Há dois tipos gerais de restrições:

As restrições geométricas controlam o relacionamento de objetos em relação um ao outro

As restrições de cota controlam os valores da distância, comprimento, ângulo e raio de objetos.



Dentro deste painel **Geométrico** temos uma série de restrições onde cada uma irá atuar de maneira diferente de acordo com o objeto e a restrição selecionada. Mas como essas restrições funcionam?

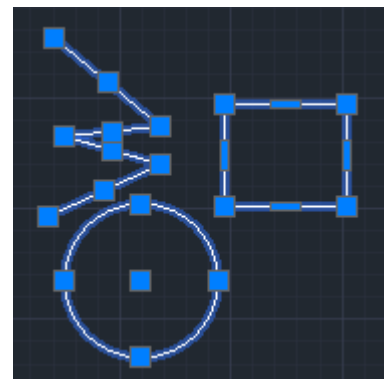
Uma restrição geométrica estabelece um comportamento para a geometria selecionada, seja uma restrição de posicionamento, concentricidade ou mesmo uma relação perpendicular em relação a outro objeto. O importante é observar que a restrição é realizada para um determinado grip e não para o objeto inteiro, por exemplo em um retângulo a restrição irá afetar apenas a linha ou um dos grips da linha.

A seguir estão os objetos e pontos de restrição válidos:

- Linha
- Segmento de polilinha
- Círculo
- Arco
- Arco de polilinha
- Elipse
- Spline
- Dois pontos de restrição válidos

#### O que são os grips? (Quadrinhos azuis)

Os grips são nada mais nada menos do que alças, que só são exibidas quando o objeto está selecionado.



A maneira que a maioria dos profissionais utilizam esses grips é para “dar uma esticadinha” no objeto, porém existem diversos recursos embutidos nesta ferramenta que pouca gente sabe ou utiliza.

Para editar um grip (alça) basta posicionar o mouse próximo ao grip desejado que o cursor do mouse já será atraído para ele. Isso acontece porque os grips estão posicionados justamente onde os Snaps (pontos magnéticos) atuam. Já fiz uma publicação sobre snaps, caso queira entender um pouco mais sobre eles também.

## Coincidente



A restrição de coincidência permite que um determinado grip do objeto seja coincidente com outro grip, onde ao mover qualquer um dos objetos, os grips selecionados ficarão permanentemente conectados.

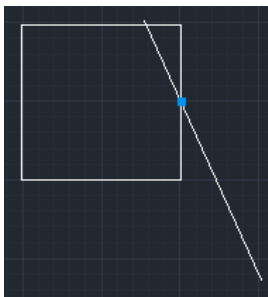
Os pontos de restrição em objetos variam com base nos tipos de objetos. Por exemplo, é possível restringir pontos do meio e extremidades de pontos de uma linha.

Os prompts a seguir são exibidos.



Selecione o primeiro ponto

Especifica um ponto de restrição.



## Ponto

Especifica um ponto a ser restringido.

### Primeiro Ponto

Especifica o primeiro ponto do objeto a ser restringido.

### Segundo Ponto

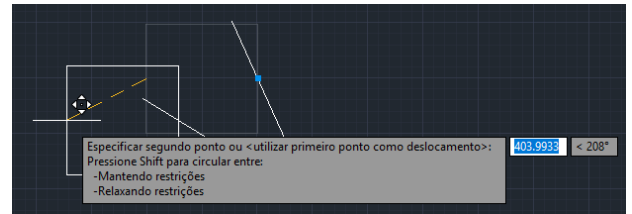
Especifica o segundo ponto do objeto a ser restringido.

### Restrição automática

Seleciona múltiplos objetos. As restrições coincidentes são aplicadas em objetos selecionados com pontos não restringidos que sejam coincidentes uns com os outros.

O número de restrições aplicadas é exibido no prompt do comando.

Quando uma restrição coincidente é aplicada entre um ponto e um arco ou linha, o ponto pode estar na linha ou arco ou na extensão da linha ou arco.



## Colinear



Restringe duas linhas para estarem na mesma linha.



Restringe dois aros, círculos ou elipses com o mesmo ponto central. A restrição de concentricidade permite que círculos ou arcos tenham uma relação de concentricidade onde não importa se ambos forem movidos ou redimensionados o centro de ambos será o mesmo.

### Objeto

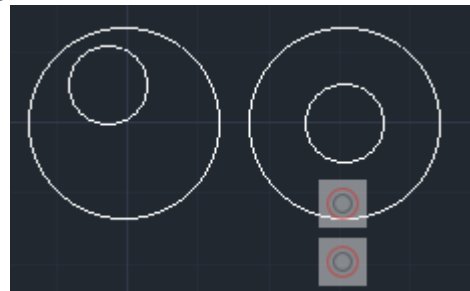
Seleciona um objeto a ser restringido.

### Primeiro objeto

Seleciona o primeiro círculo, arco ou elipse a ser restringido.

### Segundo objeto

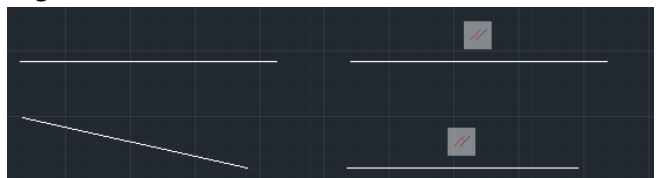
Seleciona o segundo círculo, arco ou elipse a ser restringido.



## Paralela



Restringe duas linhas para manter o mesmo ângulo.

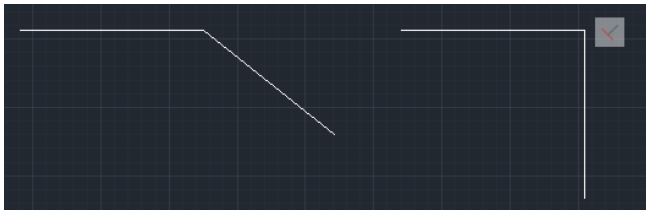


### Perpendicular



Restringe dois segmentos de linha ou polilinhas para manter um ângulo de 90º graus um com o outro.

O segundo objeto selecionado é tornado perpendicular ao primeiro objeto.

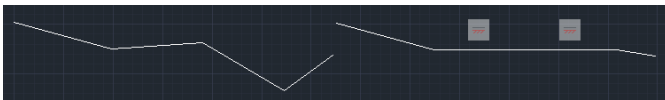


### Horizontal



Restringe uma linha ou pares de pontos para que estejam paralelas ao eixo X do UCS atual.

O segundo ponto selecionado em um objeto é tornado horizontal ao primeiro ponto selecionado.

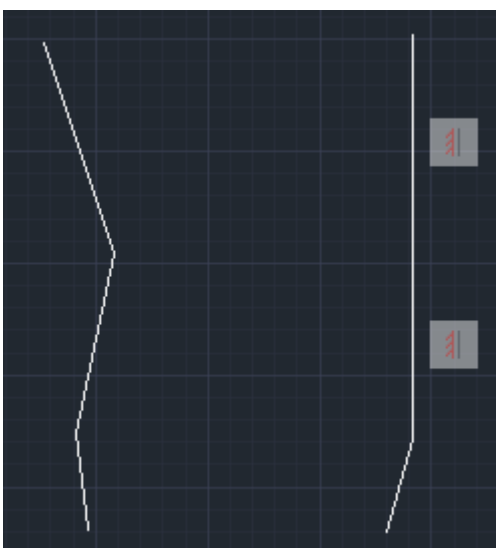


### Vertical



Restringe uma linha ou pares de pontos para que estejam paralelas ao eixo Y.

O segundo ponto selecionado em um objeto é tornado vertical ao primeiro ponto selecionado.



### Tangente



Restringe duas curvas para manter o ponto de tangência uma com a outra ou com suas extensões.



### Simétrico



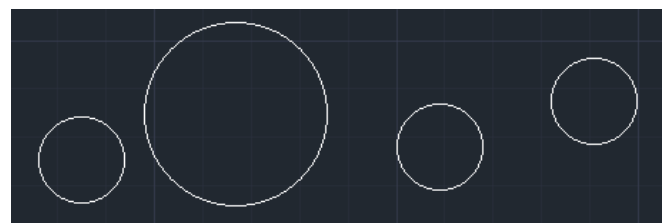
Restringe duas curvas ou pontos em objetos para manter a simetria em torno da linha selecionada.



### Igual



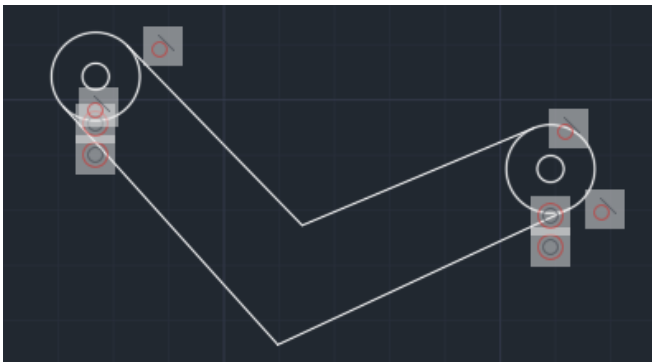
Restringe dois segmentos de linhas ou polilinhas para manter comprimentos iguais, ou arcos e círculos para manter valores iguais de raio.



## 13.2. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo criar um objeto e fazer ajustes com restrições geométricas (Aba Paramétrico):

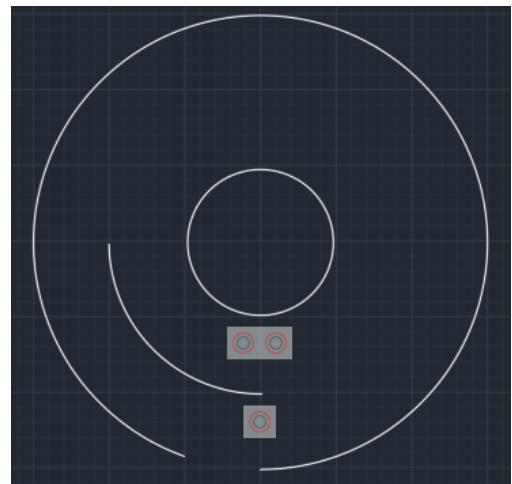
1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Clique em Iniciar desenhos.
3. Desenhe um círculo com diâmetro de 200 cm.
4. Desenhe outro círculo com diâmetro de 60 cm dentro do primeiro círculo.
5. Clique na aba Paramétrico, clique na ferramenta Concêntrico, clique primeiramente no círculo maior e, logo em seguida, no círculo menor.
6. Desenhe uma linha diagonal com dimensão de 1200 cm, no lado direito do círculo maior.
7. Desenhe uma linha diagonal com dimensão de 1500 cm.
8. Clique na aba Paramétrico, clique na ferramenta Tangente, clique na linha à direita e, logo em seguida, clique no círculo maior.
9. Clique na ferramenta Tangente, clique na linha à esquerda e, logo em seguida, clique no círculo maior.
10. Clique na aba Padrão, clique na ferramenta “Aparar”, e remova as arestas da linha.
11. Clique na ferramenta “Espelhar”, selecione toda a imagem, clique na extremidade inferior e arraste até a extremidade superior.



## 13.3. Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo criar um círculo e dois Arcos do tipo *Início, Centro e Ângulo*. Utilize as ferramentas Mover e Rotacionar para ajustar na posição correta. Siga como base a grade de fundo.

1. Abra o AutoCAD 2020 na Área de trabalho.
2. Crie um Novo desenho.
3. Desenhe a imagem abaixo.
4. Aplique a ferramenta Concêntrico nas imagens.





## 14. Aula 14 – Blocos

### 14.1. Definições de Bloco

**S**empre que você criar um bloco ou inserir um desenho como um bloco, todas as informações do bloco na definição de bloco, que incluem geometria, camadas, cores, tipos de linhas e objetos de atributo de bloco, serão armazenadas no arquivo de desenho como informações não gráficas, como parte da chamada tabela de blocos. Cada bloco inserido é uma referência de bloco para uma definição de bloco. As referências de bloco são muitas vezes chamadas simplesmente de blocos.

#### Por que se usa blocos em um desenho

Um bloco consiste em um ou mais objetos combinados para criar um único objeto nomeado. O uso de blocos oferece as seguintes vantagens:

É possível garantir a uniformidade entre cópias idênticas de mobília, conexões, peças, símbolos e blocos de margens e carimbo em desenhos.

É possível inserir, girar, dimensionar, mover e copiar blocos com muito mais rapidez que operar em seleções de objetos geométricos individuais.

Se você editar ou redefinir a definição de bloco, todas as referências de bloco no desenho serão atualizadas automaticamente.

É possível incluir dados, como números de peça, custos, datas de serviço e valores de desempenho nos blocos. Os dados são armazenados nos atributos de bloco.

É possível reduzir o tamanho de arquivo de um desenho inserindo várias referências de bloco em vez de duplicar a geometria do objeto.

#### Criar arquivos de desenhos para utilizá-los como blocos

É possível criar arquivos de desenho com o objetivo de inseri-los em outros desenhos como blocos.

Arquivos de desenho individuais podem ser facilmente criados e gerenciados como a origem de

definições de bloco. Os desenhos relacionados podem ser armazenados em uma pasta como uma biblioteca de blocos.

#### Especificar o nome do bloco

O nome do desenho serve como o nome do bloco.

#### Especificar o ponto base do desenho

Por padrão, a origem (0,0,0) do WCS (Sistema de coordenadas universal) é usada como o ponto de referência para arquivos de desenho inseridos como blocos. É possível redefinir o ponto base para especificar um ponto de referência diferente para inserção usando o comando BASE.

#### Criar os objetos

Esses objetos geralmente incluem objetos geométricos, texto e objetos de atributo de bloco. Após terminar, salve o desenho em uma pasta com outros desenhos que você pretenda usar como blocos.

#### Criar bibliotecas de blocos

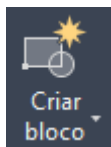
Uma biblioteca de blocos é uma coleção de definições de blocos armazenada em um único arquivo de desenho. Você pode utilizar bibliotecas de blocos fornecidas pela Autodesk ou por outros fornecedores para criar a sua própria biblioteca.

É possível inserir individualmente as definições de bloco das bibliotecas de blocos em qualquer desenho.

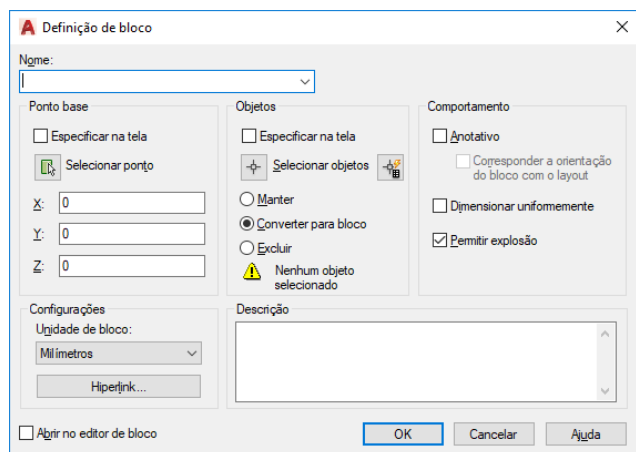
Exceto pela maneira como são utilizados, os desenhos de biblioteca de blocos não são diferentes dos outros arquivos de desenho.

Também é possível criar uma referência visual de cada definição de bloco, inserindo-a no desenho da biblioteca de blocos junto com o texto descritivo que fornece o nome do bloco, a data de criação, a data da última modificação e quaisquer instruções ou convenções especiais.

## Criar Bloco



Cria uma definição de bloco a partir de objetos selecionados.



### Lista de opções

As seguintes opções são exibidas.

#### Nome

Nomeia o bloco. O nome pode ter até 255 caracteres e incluir letras, números, espaços em branco e qualquer caractere especial não utilizado pelo sistema operacional e por este programa para outras finalidades.

O nome e a definição do bloco são salvos no desenho atual.

#### Visualização prévia

Se um bloco existente é selecionado em Nome, exibe uma visualização prévia do bloco.

#### Ponto base

Especifica um ponto base de inserção para o bloco. O valor padrão é 0,0,0.

#### Especificar na tela

Solicita que você especifique o ponto de referência quando a caixa de diálogo é fechada.

#### Selecionar ponto base de inserção

Fecha temporariamente a caixa de diálogo para que você possa especificar um ponto base de inserção no desenho atual.

#### X

Especifica o valor da coordenada X.

#### Y

Especifica o valor da coordenada Y.

#### Z

Especifica o valor da coordenada Z.

### Objetos

Especifica os objetos a serem incluídos no novo bloco e se os objetos selecionados devem ser mantidos, excluídos ou convertidos em uma instância de bloco após você criar o bloco.

#### Especificar na tela

Solicita que você especifique os objetos quando a caixa de diálogo é fechada.

#### Selecionar objetos

Fecha a caixa de diálogo Definição do bloco temporariamente enquanto você seleciona os objetos para o bloco. Ao terminar a seleção de objetos, pressione Enter para retornar à caixa de diálogo.

#### Selecionar rápido

Exibe a caixa de diálogo Selecionar rápido, que define um conjunto de seleção.

#### Manter

Mantém os objetos selecionados como objetos distintos no desenho após você criar o bloco.

#### Converter em bloco

Converte os objetos selecionados em uma instância do bloco no desenho após você criar o bloco.

#### Excluir

Exclui os objetos selecionados do desenho após a criação do bloco.

#### Objetos selecionados

Exibe o número de objetos selecionados.

#### Comportamento

Especifica o comportamento do bloco.

#### Anotativo

Especifica que o bloco é anotativo.

#### Corresponder a orientação do bloco com o layout

Especifica que a orientação das referências do bloco nas viewports do espaço do papel corresponde à orientação do layout. Esta opção está indisponível se a opção Anotativa estiver desmarcada.

### Dimensionar uniforme

Especifica se a referência de bloco está precavida ou não de não ser uniformemente graduado.

### Permitir a explosão

Especifica se uma referência de bloco pode ser explodida ou não.

### Configurações

Especifica configurações para o bloco.

### Block Unit

Especifica a unidade de inserção para a referência de bloco.

### Hiperlink

Abre a caixa de diálogo Inserir hiperlink, que pode ser utilizada para associar um hiperlink à definição de bloco.

### Descrição

Especifica a descrição do texto do bloco.

### Abrir no Editor de bloco

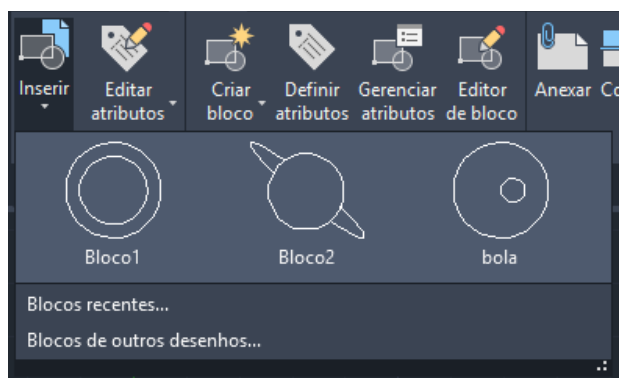
Abrir a definição de bloco atual no Editor de bloco ao clicar OK.

### Sobre a paleta Blocos

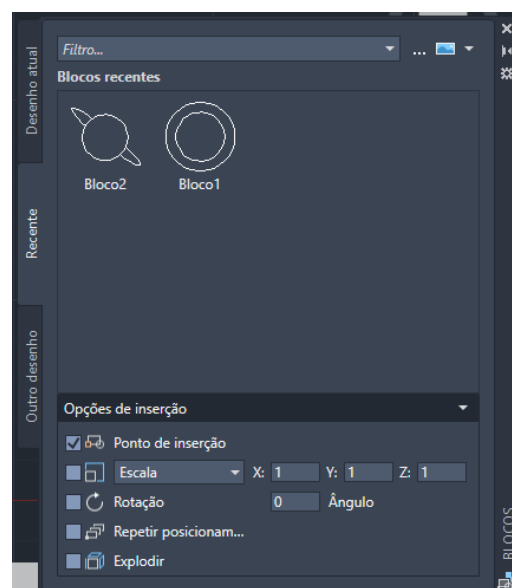
Use a paleta Blocos para acessar blocos rapidamente em uma galeria da faixa de opções ou na paleta Blocos.

É possível inserir seus blocos usando a paleta Blocos, a janela Paletas de ferramentas ou o DesignCenter, dependendo de quais dessas ferramentas são mais adequadas às suas necessidades.

Quando você clica em Inserir na guia Início, painel Bloco, é possível clicar e colocar blocos da galeria da faixa de opções exibida. A galeria exibe todas as definições de bloco no desenho atual. Clique e coloque esses blocos.



As outras duas opções, Blocos recentes e Blocos de outros desenhos, são abertas na paleta Blocos na guia correspondente. A ilustração abaixo mostra todas as três guias.



A guia **Desenho atual** exibe visualizações ou uma lista de definições de bloco disponíveis no desenho atual.

A guia **Recente** exibe visualizações ou uma lista de definições de bloco recentemente inseridas ou criadas nas sessões atuais e anteriores. Esses blocos podem ter como origem vários desenhos.

A guia **Outro desenho** exibe visualizações ou uma lista de definições de bloco de um único desenho especificado. A inserção de um arquivo de desenho como um bloco também importa todas as suas definições de bloco para o desenho atual. Clique em ... na parte superior da paleta para navegar até um arquivo de desenho diferente.

Você pode inserir um bloco em uma dessas guias usando vários métodos:

Clique e coloque um bloco no desenho atual. Esse método se aplica às configurações Opções de inserção.

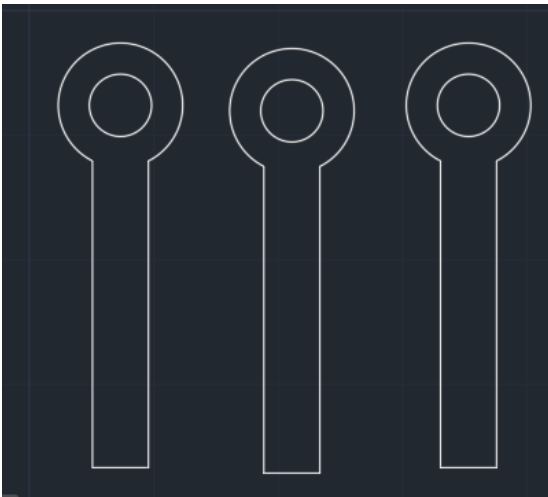
Arraste um bloco para o desenho atual para colocação mais rápida. Esse método ignora as configurações Opções de inserção.

Clique com o botão direito do mouse e escolha uma opção.

## 14.2. Exercícios de Conteúdo

**Este exercício tem como objetivo é criar uma figura geométrica e disponibilizar na área blocos:**

1. Com o AutoCad aberto, clique em Iniciar desenhos.
2. Altere a unidade de medida para Centímetros.
3. Clique na ferramenta Círculo e desenhe com raio de 5cm.
4. Desenhe outro círculo com raio de 2.5cm dentro do primeiro círculo, no ponto central.
5. Clique na ferramenta Retângulo, clique em um ponto na tela, escolha na barra de comandos a opção Dimensão, digite 4.5cm por 25cm.
6. Encaixe o retângulo no círculo de modo que uma parte avance para dentro.
7. Clique na ferramenta "Aparar", e pressione Enter. Apague a linhas que se cruzam entre as formas.
8. Selecione a imagem. Se necessário, clique no menu Padrão e no painel Bloco clique no botão Criar.
9. Em nome digite: Forma01. Em Ponto base clique em Selecionar ponto, e escolha uma área que fique próximo do seu campo de visão. Clique OK.
10. Clique em Inserir, escolha Blocos recentes...
11. Clique na Forma 01 e dentro da área de trabalho, clique em um local para fixar o desenho, vamos inserir mais dois objetos.



## 14.3. Exercícios de Fixação

**Este exercício tem como objetivo criar uma forma geométrica e adicionar no Bloco:**

1. Com o AutoCad aberto clique em Iniciar desenhos.
2. Altere a unidade de medida para centímetros.
3. Clique na ferramenta Círculo e desenhe com raio de 20cm.
4. Clique na ferramenta Polígono e insira o número de lados para 7. Desenhe com raio de 26cm iniciando no ponto central do círculo.
5. Selecione as duas figuras.
6. No grupo Bloco clique em Criar, em Nome digite Forma02, em Ponto base clique na opção Selecionar ponto. Escolha um local na tela.
7. Clique em Inserir, escolha Blocos recentes.
8. Clique em Forma02 e clique dentro da área de trabalho.





## 15. Aula 15 – Organizando Objetos

### 15.1. Grupos

Os grupos facilitam a combinação de vários objetos que devem ser manipulados de forma unitária. Por padrão, a seleção de qualquer membro de um grupo seleciona todos os objetos desse grupo e você pode mover, copiar, girar e modificar grupos da mesma forma que você faz com objetos individuais. Ao concluir um grupo, também fica fácil desagrupar os objetos. Os comandos são AGRUPAR e DESAGRUPAR.

Os grupos podem ser nomeados ou não. Se quiser organizar e acessar objetos em um desenho usando grupos, atribua a ele um nome com a opção Nome do comando AGRUPAR. Selecione grupos pelo nome, inserindo grupo e o nome do grupo no prompt Selecionar objetos. Os grupos não nomeados são melhores para agrupamentos temporários.

Os objetos podem ser membros de mais de um grupo. Ao selecionar um objeto que pertence a vários grupos, todos os grupos aos quais o objeto pertence, são selecionados.

Você já teve que selecionar repetidamente o mesmo conjunto de objetos para copiar, mover ou qualquer outra operação?

Por exemplo, talvez você esteja trabalhando com uma organização de móveis de escritório padrão, uma montagem mecânica ou parte de um componente de infraestrutura. É possível associá-los a uma definição de bloco, mas há um método mais rápido usando o recurso Agrupar.

Com o comando AGRUPAR, basta selecionar os objetos que deseja associar (1, 2) e pressionar Enter.

Dessa forma, quando você selecionar qualquer objeto no grupo (3), todos os objetos agrupados serão selecionados. Uma alça é exibida no centro da caixa delimitadora do grupo para fornecer acesso a todas as operações de alça.

#### Grupo de objetos (grupo sem nome)

A forma mais rápida para agrupar objetos é criando um grupo não nomeado.



Selecione os objetos a serem agrupados.

Clique na guia Início, painel Grupos, Grupo.

Os objetos selecionados são agrupados num grupo não nomeado, ao qual é atribuído um nome padrão como, por exemplo, \*A1.

#### Para criar um grupo nomeado

Clique na guia Início, painel Grupos, Grupo.

No prompt, digite n e digite um nome para o grupo.

Selecione os objetos a serem agrupados e pressione Enter.

#### Renomear um grupo

Clique na guia Início, painel Grupos, Edição de grupo.

Selecione o arquivo que deseja renomear.

No prompt, digite renomear.

Insira um novo nome.

#### DESAGRUPAR

Desassocia os objetos de um grupo.



DESAGRUPAR remove todos os objetos do grupo atual.

Os prompts a seguir são exibidos.

#### Selecionar um grupo

Quebra o grupo selecionado em seus objetos de componentes. Especifique um grupo ao selecionar um objeto que ele contém.

Insira Todos para desagrupar todos os grupos no desenho.

### Nome

Quebra um grupo especificado por nome em vez de por seleção. Digite ? para exibir uma lista dos blocos no desenho.

**Objeto** é um membro de mais de um grupo

Exibido se um grupo contém grupos aninhados.

**Aceitar.** Explode o nível mais alto do grupo selecionado.

**Avançar.** Percorre os grupos aninhados para poder explodir um subgrupo.

### Editar Grupo

Adiciona e remove objetos do grupo selecionado ou renomeia um grupo selecionado.



Para os grupos existentes, adicione ou remova objetos; ou renomeie um grupo.

Na área de desenho, selecione um grupo ou insira o nome de um grupo. Se um objeto selecionado não está incluído em um grupo, você será solicitado novamente.

### Lista de opções

Quando um grupo é selecionado, as seguintes opções são exibidas.

#### Adicionar objetos

Selecione os objetos para adicionar ao grupo atual.

#### Remover objetos

Selecione os objetos agrupados para remover do grupo atual.

### Renomear

Nomeie ou renomeie o grupo atual.

### Ativar/desativar a seleção de grupo

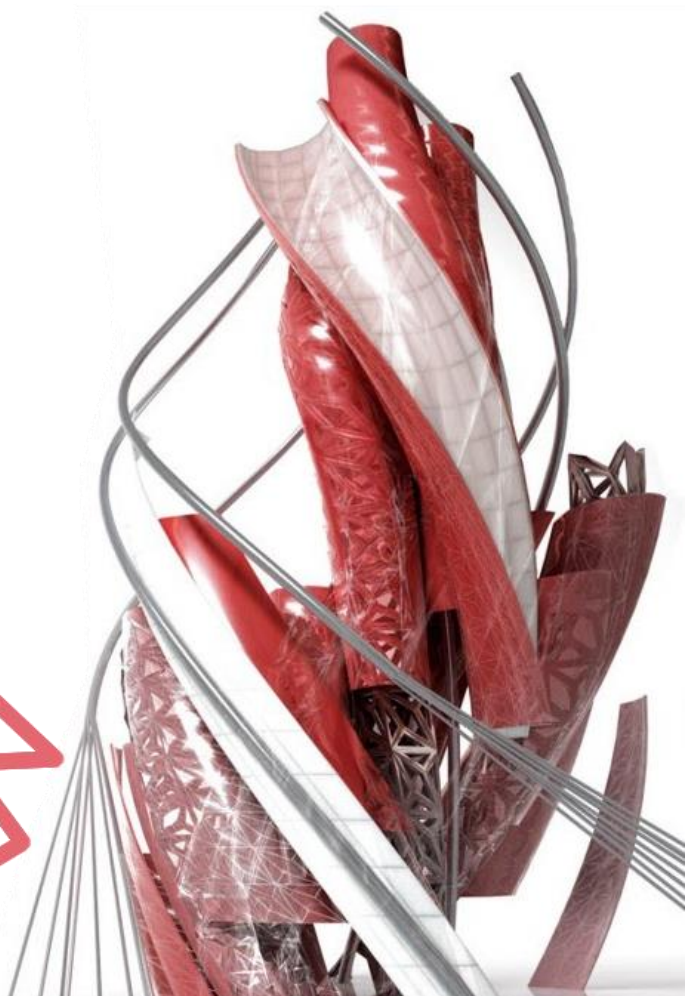
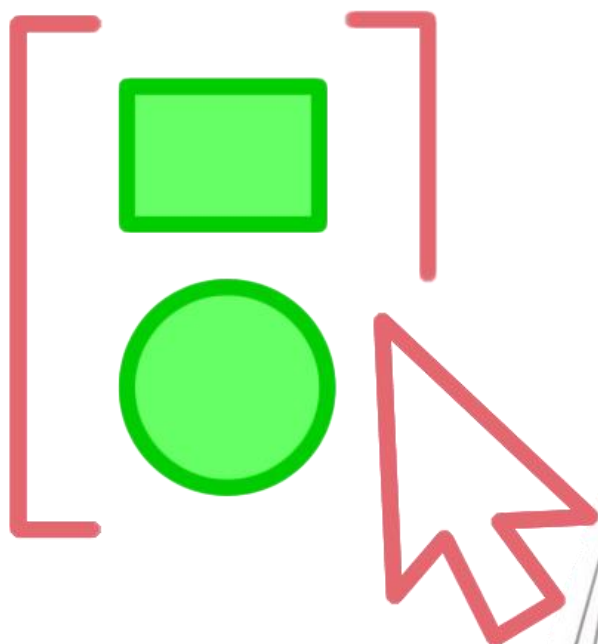
Controla o uso de uma seleção de grupo e de seleção de hachura associativa.

Tipo: Inteiro

Salvo em: Registro

Valor inicial: 1

Valor	Descrição
0	Nenhuma seleção de grupo ou de hachura associativa
1	Seleção de grupo
2	Seleção de hachura associativa
3	Seleção de grupo e de hachura associativa



## 15.2. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo criar uma forma com cantos arredondados, definir um deslocamento, separar as partes da figura e criar dois grupos:

1. Com o AutoCad aberto, clique em Iniciar desenhos. Altere a unidade de medida para Centímetros.

2. Clique na ferramenta Retângulo, logo em seguida, na barra de comandos, escolha Concordância, e defina um valor igual a 10.

3. Clique em um ponto na tela, logo em seguida, na barra de comandos, escolha a opção Dimensões, digite 70 e, em seguida, pressione Enter, logo, digite 30 e, em seguida pressione Enter, clique para fixar a figura.

4. Clique na ferramenta Deslocamento, digite 5, clique na figura e arraste para o centro.

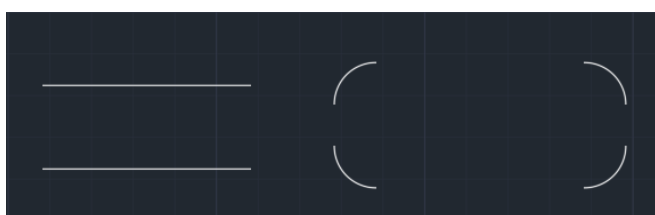
5. Clique na ferramenta Aparar, pressione Enter. Apague somente as linhas superior, inferior, esquerda e direita da figura de fora.

6. Com a ferramenta Aparar, mantenha somente as linhas superior e inferior da figura interna.

7. Clique no comando Grupos, clique na opção Grupo, selecione somente os cantos, em seguida, na barra de comandos clique em Nome, digite: Grupo1.

8. Clique no comando Grupos, clique na opção Grupo, selecione as duas linhas, em seguida, na barra de comandos clique em Nome, digite: Grupo2.

9. Selecione o grupo e desloque para outro local na tela, afaste-o da outra figura.



## 15.3. Aula 15 – Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo separar o Grupo 1 e criar dois grupos, o LadoA e LadoB:

1. Com o AutoCad aberto clique em Abrir arquivos.

2. Abra o arquivo **Aula15**, que está na pasta **Arquivos Auxiliares**.

3. Clique no comando Grupos, clique na opção Desagrupar e selecione o Grupo1.

4. Clique no comando Grupos, clique na opção Grupo, selecione as duas figuras do lado esquerdo, na barra de comandos, clique em Nome e digite: LadoA.

5. Clique no comando Grupos, clique na opção Grupo, selecione as duas figuras do lado direito, na barra de comandos, clique em Nome e digite: LadoB.

6. Clique no grupo LadoB, clique na ferramenta Rotacionar, clique na extremidade interna da figura e gire no mesmo sentido da figura LadoA.



# AutoCad 2D 2020

## Camadas (Layers)

Aula

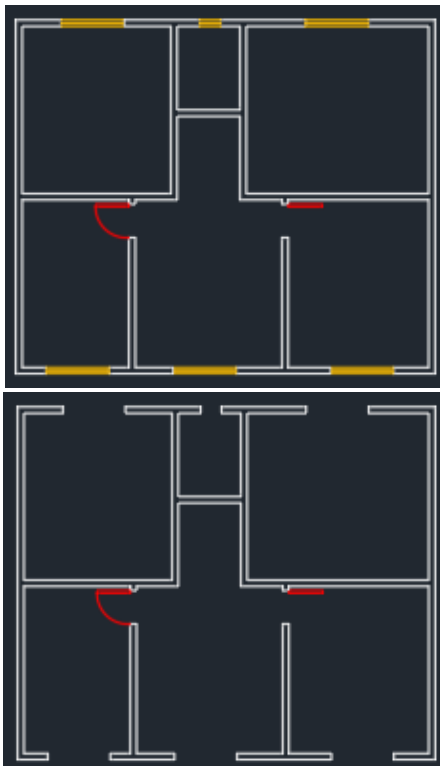
# 16

## 16. Aula 16 – Camadas (Layers)

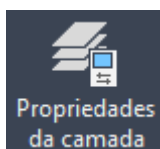
### 16.1. Camadas

**C**amadas são o método principal para organizar os objetos em um desenho. É possível reduzir a complexidade visual de um desenho ocultando informações que não precisamos ver no momento.

Antes de dar início ao desenho, crie um conjunto de camadas. Em uma planta de casa, podemos criar camadas para a fundação, piso, portas, janelas, parte elétrica e assim por diante.



Na imagem acima foi desativado as janelas.  
**Ferramentas de Camada**



Use o Gerenciador de propriedades de camada para gerenciar suas camadas.

Botão Nova Camada, permite criar uma nova camada. O nome é selecionado para que possamos inserir um novo nome para a camada.



#### Remover uma camada

1. No Gerenciador de propriedades de camada, clique para selecionar uma camada.
2. Clique em Excluir camada.

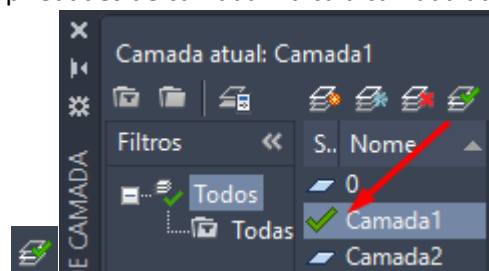
#### Não é possível excluir as seguintes camadas:

- Camadas 0 e Defpoints.
- Camadas que contêm objetos, incluindo objetos nas definições de bloco.
- A camada atual.
- Camadas usadas em uma referência externa.



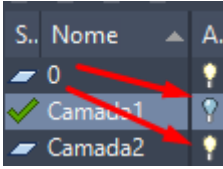
**Configurar atual** – Define a camada selecionada como a atual.

Todos os novos objetos são desenhados na camada atual. A marca de seleção de cor verde no Gerenciador de propriedades de camada indica a camada atual.

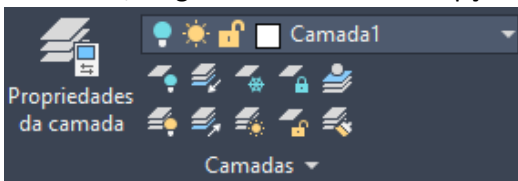


### Visibilidade da camada

Você pode controlar a visibilidade de objetos em uma camada ativando ou desativando a camada ou congelando/descongelando. É possível ativar e desativar camadas, conforme necessário. Os objetos em camadas desativadas ficam invisíveis no desenho.



Além do Gerenciador de propriedades de camada, você pode acessar as ferramentas de camadas no painel Camadas, na guia Início da faixa de opções.




### Gerenciamento de Camadas

É exibido o Gerenciador de propriedades de camada.

Use as camadas para controlar a visibilidade de objetos e para atribuir propriedades como cor e tipo de linha. Os objetos em uma camada normalmente assumem as propriedades daquela camada. No entanto, é possível substituir qualquer propriedade da camada de um objeto. Por exemplo, se a propriedade de cor de um objeto for definida como PORCAMADA, o objeto exibirá a cor daquela camada. Se a cor do objeto for definida como Red, o objeto será exibido em vermelho, a despeito da cor atribuída àquela camada.

### Ferramentas de camada

Use o Gerenciador de propriedades de camada para gerenciar suas camadas.  Pesquisa

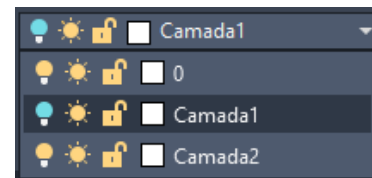
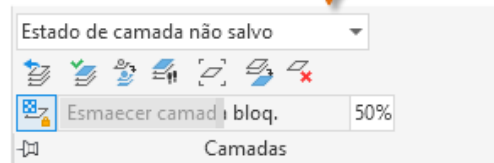
Criar, renomear e excluir camadas

Definir a camada atual na qual os novos objetos são criados automaticamente. Especificar as propriedades padrão dos objetos na camada. É possível substituir qualquer propriedade da camada de um objeto. Por exemplo, se a propriedade de cor de um objeto for definida como PORCAMADA, o objeto exibirá a cor daquela camada. Se a cor do objeto for definida como Red, o objeto será exibido em vermelho, a despeito da cor atribuída àquela camada.

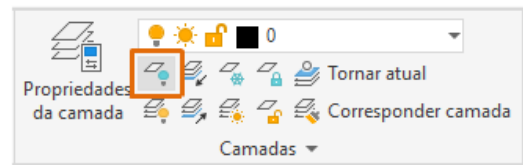
Definir se os objetos em uma camada são exibidos ou desativados. Controlar se os objetos em uma

camada são plotados. Definir se uma camada é bloqueada contra edição. Controlar as propriedades de exibição de camadas em viewports de layout. Classificar, filtrar e agrupar nomes de camada.

Além do Gerenciador de propriedades de camada, você pode acessar as ferramentas de camadas no painel Camadas, na guia Início da faixa de opções.

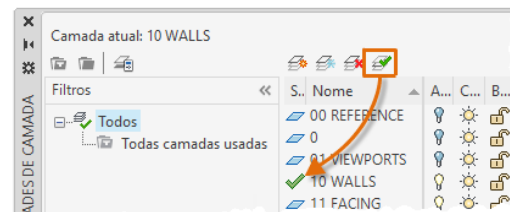


Por exemplo, o botão Desativar desativa as camadas de todos os objetos selecionados.



### Camada atual

Todos os novos objetos são desenhados na camada atual. A marca de seleção de cor verde no Gerenciador de propriedades de camada indica a camada atual.



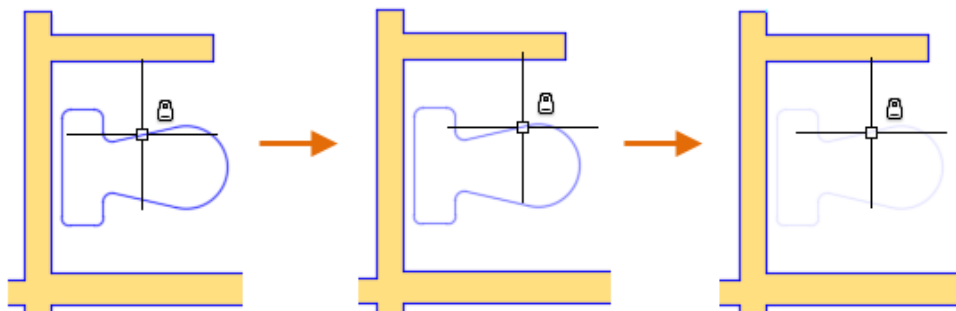
Uma camada não pode ser a camada atual se:  
A camada estiver congelada  
A camada for parte de uma referência externa

### Visibilidade da camada

Você pode controlar a visibilidade de objetos em uma camada ativando ou desativando a camada ou congelando/descongelando.

💡 É possível ativar e desativar camadas, conforme necessário. Os objetos em camadas desativadas ficam invisíveis no desenho.

- ☀️ Congelar e descongelar camadas é semelhante a ativar e desativá-las. No entanto, ao trabalhar com desenhos com muitas camadas, congelar camadas desnecessárias poderá acelerar a exibição e regeneração. Por exemplo, os objetos em uma camada congelada não são considerados durante EXTENSÕES DE ZOOM.



O valor de esmaecimento da camada bloqueada reduz ainda mais a visibilidade de objetos transparentes.

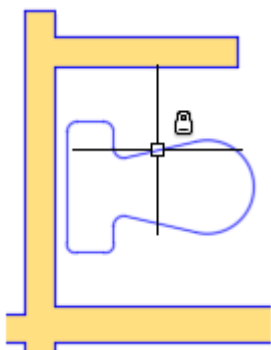
O valor de esmaecimento da camada bloqueada não afeta o modo como os objetos aparecem quando plotados.

Alças não são exibidas em objetos que estão em camadas bloqueadas.

Alternativamente, é possível ocultar os objetos em camadas bloqueadas em vez de os esmaecer.

### Bloqueio de camadas

Você pode impedir que objetos em camadas específicas sejam modificados inadvertidamente bloqueando essas camadas. Por padrão, os objetos em camadas bloqueadas aparecem esmaecidos, e um pequeno ícone de cadeado é exibido quando você passa o cursor sobre o objeto.

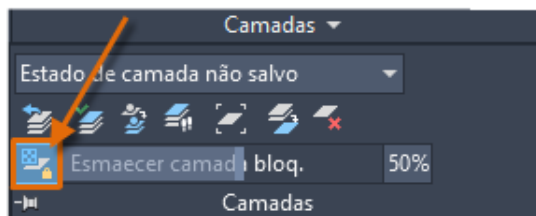


É possível definir o nível de esmaecimento das camadas bloqueadas ou ocultá-las. [Pesquisa](#)

O recurso de esmaecimento de camadas bloqueadas permite reduzir a complexidade visual de um desenho, mas ainda mantém a referência visual e as capacidades de snap ao objeto.

Neste exemplo, o nível de esmaecimento é definido nos níveis de 90%, 50% e 25%.

Há algumas coisas a serem consideradas ao trabalhar com camadas bloqueadas:



Esta é uma forma rápida de desativar o nível de esmaecimento para 0% e voltar ao nível anterior. Se você não estiver usando a faixa de opções, use o comando ISOLARCAMADAS.

### Filtros de camada

Às vezes, os desenhos podem incluir dezenas ou até centenas de camadas. Um filtro de camada restringe a exibição dos nomes de camadas no Gerenciador de propriedades de camada e no controle, Camada na faixa de opções. Você pode criar os *filtros de propriedade* de camada com base no nome, na cor e em outras propriedades. Por exemplo, você pode definir um filtro de propriedade que lista todas as camadas que incluem as letras "mech" no nome da camada e são definidas como vermelho.

Você também pode criar *filtros de grupo* de camada, onde é possível selecionar as camadas específicas a serem incluídas no grupo. Por exemplo, você pode criar um grupo denominado *Ajuste de ferramenta* que inclui todas as camadas associadas aos ajustes de ferramenta em seu desenho. Ao clicar no grupo Ajustes de ferramenta no Gerenciador de propriedades de camada, apenas as camadas no grupo Ajustes de ferramenta são listadas.

## 16.2. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo abrir uma imagem pronta e separa-la por camadas:

1. Com o AutoCad aberto, clique em Abrir arquivos, acesse a pasta **Arquivos auxiliares/Aula16/Arquivo16**.
2. Iremos criar duas camadas para fazer a separação das figuras. Clique no botão *Propriedades da camada*.
3. Clique no botão Nova camada, crie as camadas **Figura1** e **Figura2**. Feche a janela da camada.
4. Selecione a imagem externa e selecione a camada **Figura1**.
5. Selecione as três imagens internas, selecione a camada **Figura2**.
6. Ocultar a camada **Figura2**.

## 16.3. Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo criar duas camadas (**LadoA** e **LadoB**), separe na vertical:

1. Com o AutoCad aberto clique em Abrir arquivos. Abra o arquivo Fixa16 que está na pasta **Arquivos auxiliares/Aula16**.
2. Abra a opção *Propriedades da camada*.
3. Crie as camadas **LadoA** e **LadoB**.
4. Selecione cada um dos lados e separe de acordo com a camada.



## 17. Aula 17 – Propriedades e Hachuras

### 17.1. Propriedades

**A**s propriedades de objeto controlam a aparência e o comportamento dos objetos e são utilizadas para organizar o desenho.

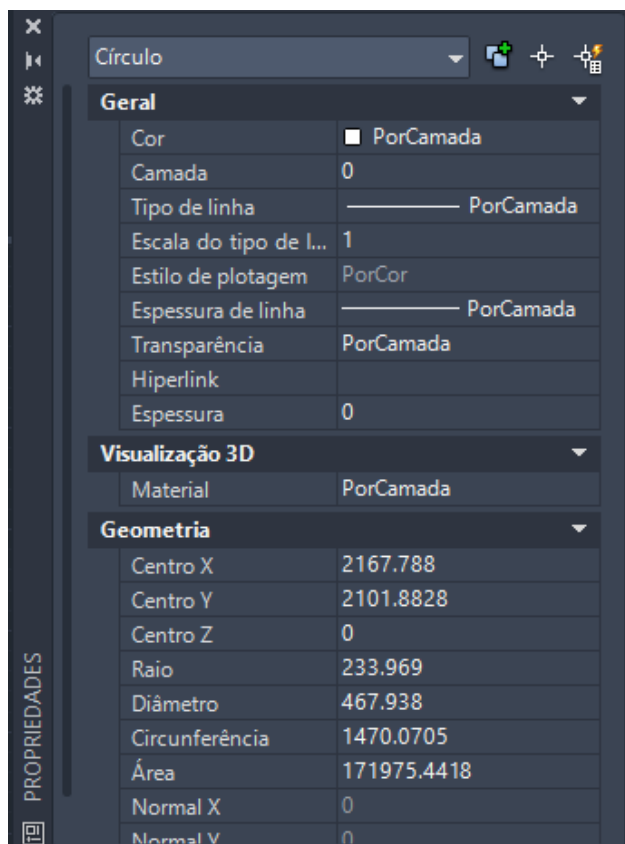
Cada objeto tem propriedades gerais, incluindo sua camada, cor, tipo de linha, escala de tipo de linha, espessura de linha, transparência e estilo de plotagem. Além disso, os objetos têm propriedades que são específicas para seu tipo. Por exemplo, as propriedades especiais de um círculo incluem seu raio e área.

A paleta Propriedades fornece a lista mais completa de todas as configurações de propriedades.

Se nenhum objeto estiver selecionado, você pode visualizar e alterar as propriedades atuais a serem utilizadas para todos os novos objetos.

Se um único objeto estiver selecionado, você pode visualizar e alterar as propriedades daquele objeto.

Se vários objetos estiverem selecionados, você pode visualizar e alterar suas propriedades comuns.



#### Para configurar a Cor dos objetos

É possível atribuir a cor de um objeto tanto pela sua camada como pela especificação explícita da sua cor, independentemente da camada.

A atribuição de cores por camada torna fácil a identificação de cada camada dentro de seu desenho.

A atribuição de cores proporciona distinções adicionais de forma explícita entre objetos na mesma camada.

Todos os objetos são criados usando a cor atual, que é exibida na paleta de Propriedades e na guia Início, painel Propriedades da faixa de opções quando não há objetos selecionados.

Se a cor atual estiver definida como *PorCamada*, os objetos serão criados com a cor atribuída à camada atual.

Se a cor atual estiver definida como *PorBloco*, os objetos serão criados utilizando a cor 7 (branco ou preto) até que os objetos sejam agrupados em uma definição de bloco. Quando o bloco é inserido no desenho, ele exibe a definição de cor atual para aqueles objetos.

#### Utilizar a paleta Propriedades

##### Como acessar:

Clique no menu **Vista** e no grupo **Paletas**, iremos encontrar o ícone *Propriedades*.

As propriedades de objeto controlam a aparência, o comportamento dos objetos e são utilizadas para organizar o desenho.

Cada objeto tem propriedades gerais, incluindo sua **camada, cor, tipo de linha, escala de tipo de linha, espessura de linha, transparência e estilo de plotagem**. Além disso, os objetos têm propriedades que são específicas para seu tipo. Por exemplo, as propriedades especiais de um círculo incluem seu raio e área.

Quando você especifica as propriedades atuais em um desenho, todos os objetos criados recentemente usam estas configurações automaticamente. Por exemplo, se você definir a camada atual para Cotas, os objetos criados estarão nas Camadas de cotas.

## 17.2. Hachuras

Preenche uma área delimitada ou objetos selecionados com uma hachura-padrão, preenchimento sólido ou preenchimento de gradiente.



### Como acessar:

Clique no menu Padrão, grupo Modificar.

Se a faixa de opções estiver ativa, a guia contextual Criação de hachura é exibida. Se a faixa de opções estiver desativada, a caixa de diálogo Hachura e Gradiente são exibidas.

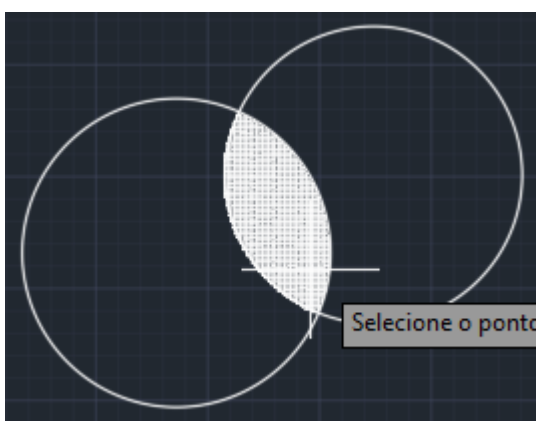
Você pode escolher entre diversos métodos para especificar os limites de uma hachura.

Especifique um ponto em uma área que está envolto por objetos.

Selecionar objetos que envolvem uma área.

Especifique os pontos de limite usando a opção de desenho - HACHURA.

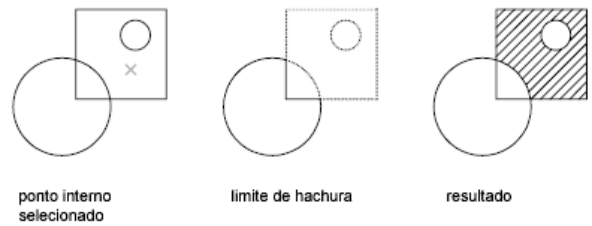
Arrastar um padrão de hachura em uma área envolta de uma paleta de ferramentas.



### Selecionar pontos

Selecionar ponto interno

Determina um limite de hachura de objetos existentes que formam uma área fechada ao redor de um ponto específico.



### Selecionar



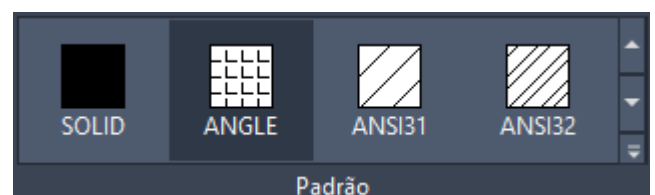
Determina um limite de hachura de objetos selecionados que formam uma área fechada.

### Remover

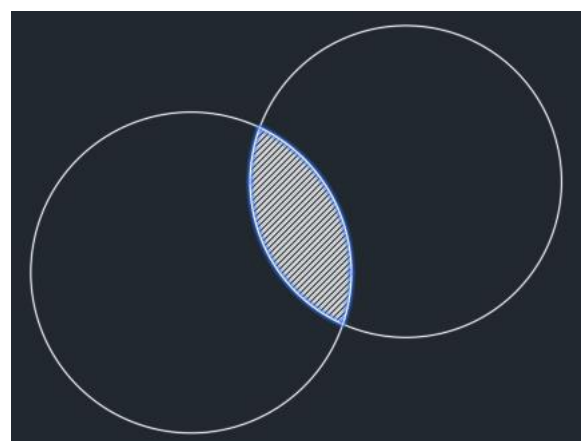


Remove da definição de limite quaisquer objetos que foram anteriormente adicionados.

No grupo Padrão podemos escolher o tipo de preenchimento predefinido.



Exemplo com preenchimento padrão.



### Tipo de hachura

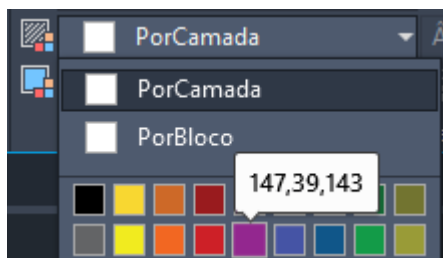
Especifica se deve ser criado uma hachura ou preenchimento predefinido ou uma hachura definida pelo usuário.

**Sólido:** Especifica um preenchimento de sólido ao invés de um padrão de hachura.

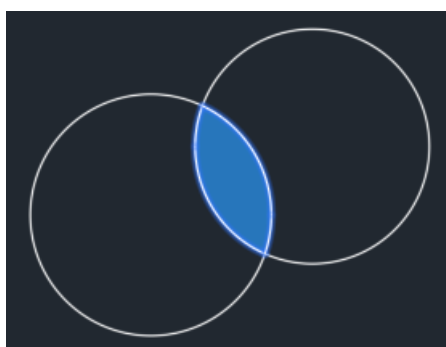


### Cor da hachura

Sobrepõe a cor atual com uma cor especificada para preenchimentos de sólido e padrões de hachura.



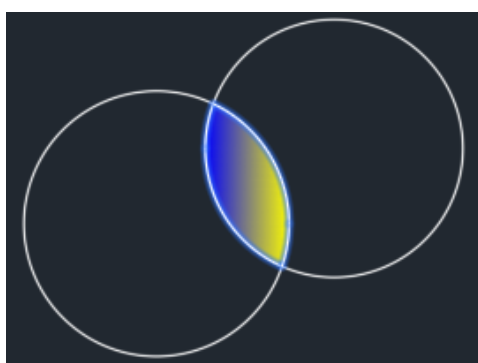
Exemplo com preenchimento Sólido.



### Gradiente

Exibe uma seleção de preenchimentos de gradiente, como uma característica matiz, uma sombra ou uma transição suave entre duas cores.

Exemplo com preenchimento Gradiente.

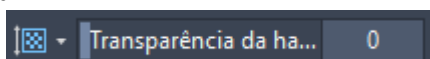


### Definido pelo usuário

Cria um padrão de hachura do tipo de linha atual em um espaçamento e ângulo especificados.

### Transparência da hachura

Define o nível de transparência para novas hachuras ou preenchimentos, sobrepondo a transparência do objeto atual. Selecione Usar a atual para usar a configuração da transparência do objeto atual.



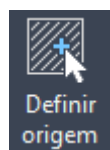
### Ângulo de hachura

Especifica um ângulo para o padrão de hachura ou preenchimento em relação ao eixo X do UCS atual. Os valores válidos variam de 0 a 359.



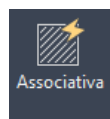
### Espaçamento da hachura

(Disponível somente quando o Tipo de hachura está definido como Definido pelo usuário) Especifica o espaçamento das linhas em um padrão definido pelo usuário.



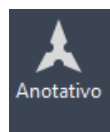
### Especificar uma nova origem

Troca o padrão de hachura para se alinhar com o ponto de origem especificado.



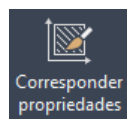
### Associativa

Especifica que a hachura ou preenchimento é associativa. Uma hachura ou um preenchimento que seja associativo é atualizado quando você modifica seus objetos de limite.



### Anotativo

Especifica que a hachura é anotativa. Esta propriedade automatiza o processo de dimensionar anotações para que elas sejam plotadas ou exibidas com o tamanho correto no papel.



### Corresponder propriedades

Usar origem atual. Define as propriedades de uma hachura com um objeto de hachura selecionado, exceto a origem da hachura. Usar origem de hachura atual. Define as propriedades de uma hachura com um objeto de hachura selecionado, incluindo a origem da hachura.

## 17.3. Cotas

Você pode selecionar objetos ou pontos em objetos para a cota e, em seguida, clicar para colocar a linha de cota. Quando você passa o cursor do mouse sobre um objeto, o comando COTA gera automaticamente uma visualização de um tipo de cota adequado a ser usado.

### Os tipos de cota suportados são os seguintes:

- Cotas verticais, horizontais e lineares alinhadas
- Cotas de ordenadas
- Dimensões angulares
- Cotas de raio e de raio com desvio
- Cotas de diâmetro
- Cotas de comprimento do arco

### Selecionar objetos

Define como padrão um tipo de cota aplicável para os objetos que você seleciona e exibe os prompts correspondentes ao tipo dessa cota.

### Primeira origem da linha de extensão

Cria uma cota linear quando você especifica dois pontos.

### Angular

Cria uma cota angular que exibe o ângulo entre três pontos ou entre duas linhas.

### Linha de base

Cria uma cota linear, angular ou ordenada a partir da primeira linha de extensão da cota anterior ou selecionada.

### Continuar

Cria uma cota linear, angular ou de ordenada a partir da segunda linha de extensão de uma cota selecionada.

### Ordenada

Cria uma cota de ordenada.

### Alinhar

Alinha várias cotas paralelas, concêntricas ou com o mesmo dado para uma cota de base selecionada.

### Distribuir

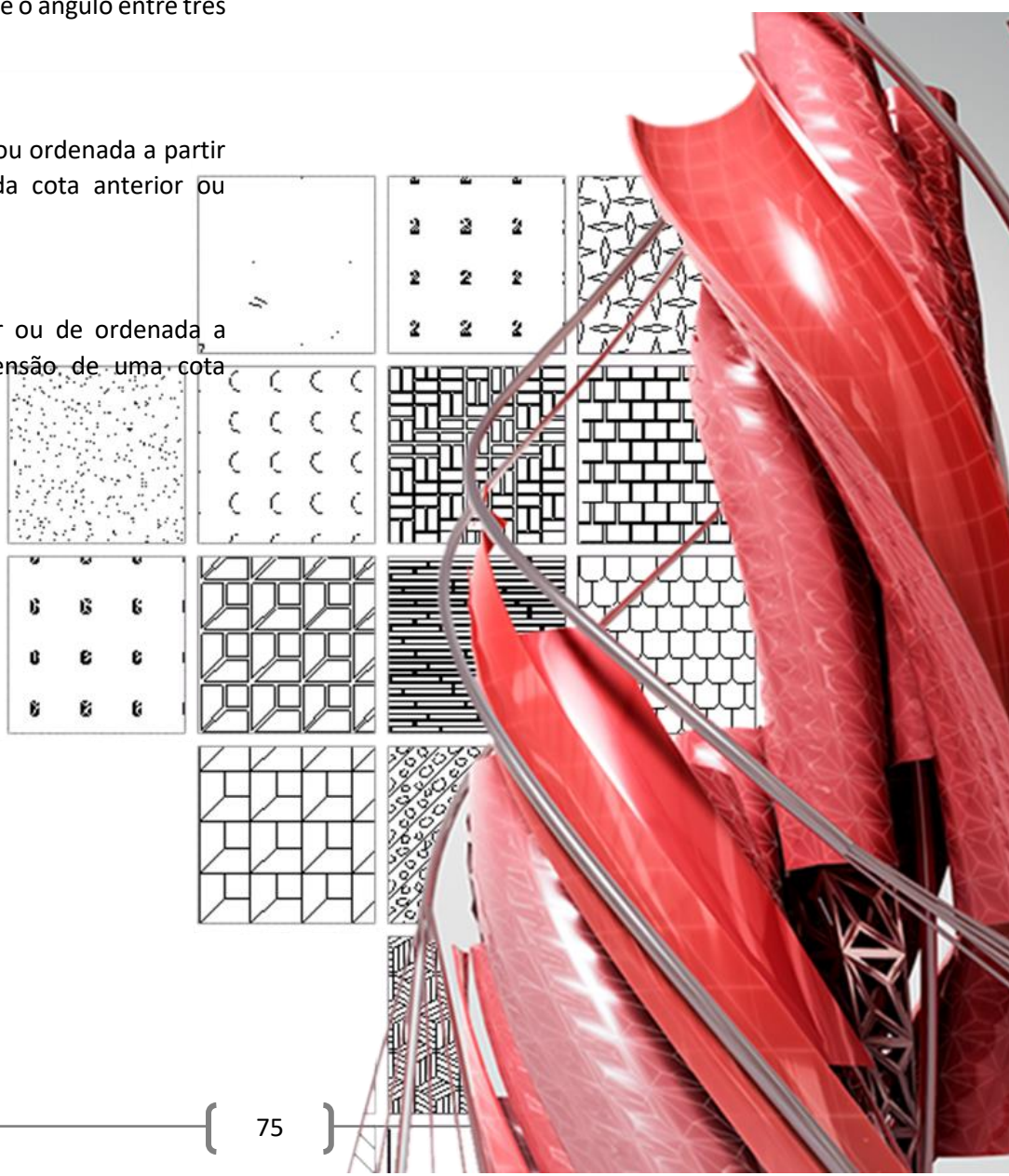
Especifica o método para distribuir um grupo de cotas ordenadas ou lineares isoladas selecionadas.

### Camada

Atribui novas cotas à camada especificada, sobrepondo a camada atual. Digite Usar a atual ou " ." para usar a camada atual.

### Desfazer

Desfaz a última operação de cota.



## 17.4. Exercícios de Conteúdo

**Este exercício tem como objetivo abrir uma imagem pronta e aplicar hachura:**

1. Com o AutoCad aberto, clique em Abrir arquivos, acesse a pasta **Arquivos auxiliares/Aula17/Arquivo17**.
2. Clique na ferramenta **“Hachura”**.
3. Clique na ferramenta **“Selecionar pontos”**, clique dentro da área da figura no lado esquerdo. Escolha a opção **“AR-B816C”**.
4. Clique no botão Fechar Criação de Hachura.
5. Clique na ferramenta **“Hachura”**.
6. Clique na ferramenta **“Selecionar pontos”**, clique dentro da área da figura no lado direito. Escolha a opção **“AR-CONC”**.
7. Clique no botão **“Fechar Criação de Hachura”**.

## 17.5. Exercícios de Fixação

**Este exercício tem como objetivo definir Cotas:**

1. Com o AutoCad aberto clique em Abrir arquivos. Abra o arquivo Fixa17 que está na pasta **Arquivos auxiliares/Aula17**.
2. Definir o tipo de cota como **“Alinhada”**.
3. Aplicar na parte inferior da figura onde deve aparecer a medida de **0,9**.
4. Se necessário modifique o tamanho do texto e das setas.

## 18. Aula 18 – Menu Anotação: Texto

### 18.1. Texto de múltiplas linhas.

**A** É possível criar diversos parágrafos de texto como um único objeto de texto de múltiplas linhas. Com o editor embutido, é possível formatar a aparência do texto, colunas e limites.

Após especificar o ponto para o canto oposto, quando a faixa de opções estiver ativa, a guia conceitual da faixa de opções Editor de texto será exibida. Se a faixa de opções não estiver ativa, então o Editor de texto no local é exibido.

#### Criar texto de múltiplas linhas

Para notas e legendas maiores com formatação interna, utilize texto de múltiplas linhas.

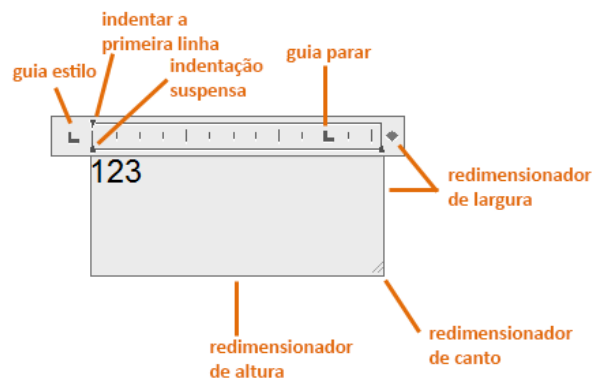
1. Clique na guia Padrão>painel Anotação>Texto de múltiplas linhas.

2. Especifique os cantos opostos de uma caixa de vinculação para definir a largura do objeto de texto de múltiplas linhas.

Se a faixa de opções estiver ativa, a guia contextual do Editor de texto será exibida.

#### Especifique a formatação inicial.

- Para recuar a primeira linha de cada parágrafo, arraste o controle deslizando de recuo de primeira linha na régua. Para recuar as outras linhas de cada parágrafo, arraste o controle deslizante do recuo deslocado.
- Para definir as tabulações, clique no local da régua em que você deseja inserir uma parada de tabulação.
- Para alterar o estilo de texto atual, selecione o estilo de texto desejado na lista suspensa.



#### Insira o texto.

**Nota:** Ao digitar, o texto pode ser exibido horizontalmente e em tamanho legível.

-Para alterar caracteres individuais, palavras ou parágrafos, realce o texto e especifique as alterações de formatação.

**Nota:** As fontes SHX não suportam negrito nem itálico.

-Para salvar as alterações e sair do editor, utilize um dos métodos a seguir:

- Na guia contextual da faixa de opções do Editor de texto, no painel Fechar, clique em Fechar editor de texto.
- Clique OK na barra de ferramentas Formatação de texto.
- Clique no desenho fora do editor.
- Pressione Ctrl+Enter.

#### Menu de atalho

Clique com o botão direito do mouse no editor para exibir o menu de atalho.

#### Selecionar todos

Seleciona todo o texto no editor de texto.

#### Recortar

Copia o texto selecionado e o remove do editor de texto para a área de transferência.

### Copiar

Copia o texto selecionado do editor de texto na área de transferência.

### Colar

Cola o texto na área de transferência para a posição do cursor no editor de texto.

### Colar especial

Cola o texto na área de transferência para a posição do cursor ao mesmo tempo que remove a formatação de caractere, parágrafo ou qualquer formatação do texto. Indisponível para atributos de linha única.

### Inserir campo

Exibe a caixa de diálogo Campo. Um campo é um texto que contém instruções para exibir dados que podem alterar no decorrer do ciclo de vida do desenho. Quando um campo é atualizado, os últimos dados são exibidos no texto.

### Símbolo

Exibe uma lista dos símbolos disponíveis. Você também pode selecionar um espaço não separável e abrir a caixa de diálogo Mapa de caracteres para obter mais símbolos. Indisponível para atributos de linha única.

### Importar texto

Exibe a caixa de diálogo Selecionar arquivo, onde é possível selecionar qualquer arquivo que esteja em formato TXT ou RTF. O texto importado mantém a formatação de caracteres original e as propriedades de estilo, mas você pode editá-lo e formatá-las no editor. Indisponível para atributos de linha única.

### Alinhamento do parágrafo

Especifica o alinhamento para os objetos de texto de múltiplas linhas. Você pode escolher alinhar seu texto à esquerda, centro ou direita. É possível justificar o texto, alinhar o primeiro e último caractere do texto com as margens da caixa texto, ou centralizar cada linha de texto dentro das margens da caixa texto. Espaços digitados no final de uma linha são incluídos como parte do texto e afetam a justificação da linha. Indisponível para atributos de linha única.

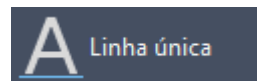
### Parágrafo

Exibe a caixa de diálogo Parágrafo onde você pode trabalhar com guias, recuo e espaçamento. Indisponível para atributos de linha única.

### Colunas

Exibe opções para colunas. Consulte o menu Colunas. Indisponível para atributos de linha única.

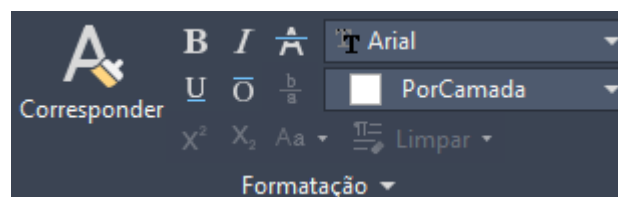
### Criar texto de linha única



1. Para legendas e observações simples e curtas, use um texto de linha única.
2. Clique na guia Início>painel Anotação>Texto de linha única.
3. Especifique o ponto de inserção.
4. Se você pressionar Enter, o programa insere o novo texto imediatamente abaixo do último objeto de texto criado, se houver.
5. Insira uma altura ou clique para especificar a altura do texto.
6. Nota: Se uma determinada altura de texto estiver definida no estilo de texto atual, esse prompt será ignorado.
7. Insira um valor para o ângulo ou clique para especificar o ângulo de rotação.
8. Insira o texto.
9. Nota: Ao digitar, o texto pode ser exibido horizontalmente e em tamanho legível.
10. Para criar outro texto de linha única, execute um dos procedimentos a seguir:
11. Pressione Enter para iniciar outra linha de texto imediatamente abaixo.
12. Clique em uma localização para o próximo objeto de texto.
13. Pressione Enter em uma linha em branco para finalizar o comando.

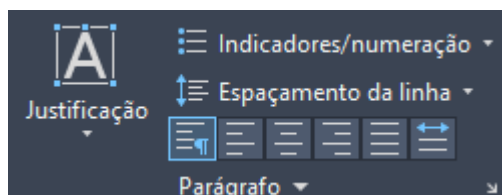
### Barra de ferramentas de Texto.

No grupo **Formatação** é possível ativar estilos como **Negrito (B)**, **Itálico (I)**, **Tachado (A)**, **Sublinhado (U)**, **Sobrelinha (O)**, entre outros.



## Grupo Parágrafo: **Justificação**

A justificação de objetos texto multilinha controla o alinhamento e o fluxo do texto em relação ao seu ponto de inserção. O texto é justificado pela esquerda e pela direita a respeito do retângulo limite que define a largura do texto. O texto flui do ponto de inserção, que pode estar no meio, no topo ou na parte inferior do objeto de texto resultante.



## **Indicadores/numeração**

Você pode criar listas com marcadores, listas com itens de letras ou números ou simples descrições em texto de múltiplas linhas. Quando você adiciona ou exclui um item ou move um item um nível acima ou abaixo, a numeração da lista é automaticamente ajustada. Você pode remover e reaplicar a formatação de lista com o mesmo método usado na maioria dos editores de texto.

Quando você aplica formatação de lista, poderá especificar marcadores, letras maiúsculas ou minúsculas ou números. Configurações padrão são usadas para o tipo de lista que você escolher. Letras e números são seguidos por um ponto. Listas aninhadas usam um marcador duplo, letra ou número. Os itens são recuados com base nas paradas do tabulador na régua no Editor de texto no local.

## **Grupo Inserir**

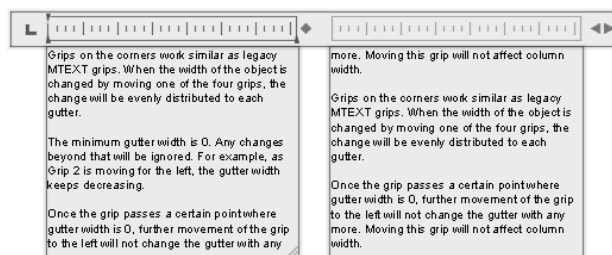
Permite inserir colunas, símbolos e campos (título, autor, data, entre outros).

## **Colunas**

É possível criar e editar várias colunas em texto de múltiplas linhas usando as opções de colunas e de alças de colunas do Editor de texto no local. A edição de colunas usando alças permite a flexibilidade de ver as alterações no momento em que são feitas.

As colunas seguem algumas poucas regras. Todas as colunas têm largura e calhas iguais (a calha é o espaçamento entre colunas). A altura das colunas permanece constante, a não ser que mais texto do que a coluna possa acomodar seja adicionado ou se você manualmente move a alça de edição para ajustar a altura da coluna.

Quando você estiver trabalhando com colunas usando o Editor de texto no local, as colunas estarão em um quadro. A barra de régua abrange todas as colunas, mas só está ativa para a coluna atual.



## **Ortografia**

### **Verificação ortográfica**

É possível verificar a ortografia do texto no seu desenho, incluindo

- Texto de linha única e de múltiplas linhas
- Texto de cotas
- Texto de linha de chamada múltipla
- Texto dentro dos atributos do bloco

Com o recurso Verificar ortografia, um erro de ortografia é identificado, a palavra é realçada e a área do desenho aproxima o zoom naquela palavra em uma escala onde é fácil de ler.

### **Dicionários**

O recurso Verificar ortografia contém diversos dicionários principais, que estão disponíveis em diferentes idiomas. Você também pode criar dicionários personalizados (.cus) e alternar entre eles, conforme necessário. Quaisquer palavras adicionadas são armazenadas no dicionário personalizado que estiver em uso. Por exemplo, você pode adicionar nomes próprios, para que não mais sejam identificados como palavras com erro de ortografia.

### **Verificar a ortografia ao digitar**

Por padrão, é possível verificar a ortografia em textos de linha única ou de múltiplas linhas ao inserir texto no Editor de textos no lugar.

Qualquer palavra não encontrada no dicionário atual é sublinhada. É possível exibir as sugestões de ortografia clicando com o botão direito do mouse em uma palavra com erro de ortografia.

## 18.2. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo utilizar a ferramenta de texto multilinha:

1. Com o AutoCad aberto, clique em Abrir arquivos, acesse a pasta **Arquivos auxiliares/Aula18/Arquivo18**.
2. Clique na aba **"Anotação"**.
3. Utilize a ferramenta **"Texto multilinha"** para descrever cada área da casa. Clique e arraste a ferramenta de texto para definir uma área de digitação. Vá até a caixa **"Altura do texto"** e altere para 0.2, depois só digitar.



## 18.3. Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo criar uma lista de materiais:

1. Abra na pasta **Arquivos Auxiliares** o **Arquivo18**.
2. Clique na aba **Anotação**.
3. Clique na opção **Texto multilinha**.
4. Digite a lista abaixo:

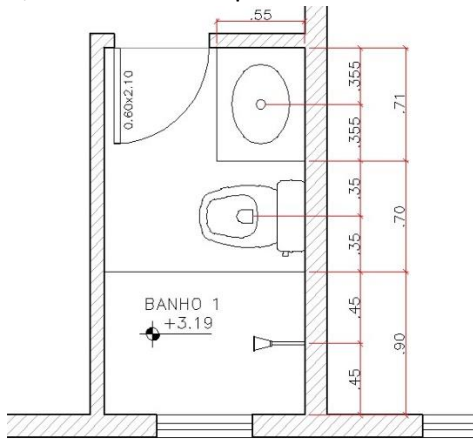
### **Lista de Cores**

Azul  
Verde  
Branco  
Preto

## 19. Aula 19 – Menu Anotação: Cotas

### 19.1. O que é COTA?

**É** a denominação dada a toda e qualquer medida expressa em plantas arquitetônicas. É a linha onde marcam os pontos que limitam um ambiente ou uma parede, especificando nesta o seu valor, normalmente expresso em metros.



O projeto que apresenta todas as cotas necessárias à sua execução é chamado de um projeto cotado.

A cotagem em desenho arquitetônico contempla as especificações contidas nas normas técnicas NBR 10126/ 87 e NBR 6492/ 94, principalmente.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas, a definição de cotagem é a seguinte: “Representação gráfica no desenho da característica do elemento, através de linhas, símbolos, notas e valor numérico, numa unidade de medida.”

### Sobre os tipos de cotas

Você pode criar vários tipos de cotas para uma variedade de tipos de objeto em muitas orientações e alinhamentos.

Os tipos de cotas básicos são lineares, radiais, angulares, de ordenada e comprimento de arco. Utilize

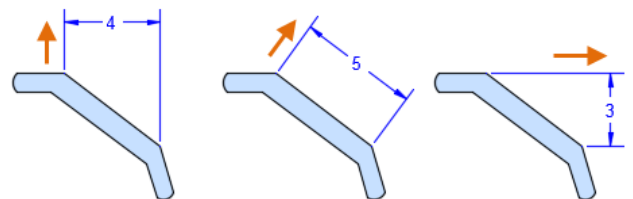
o comando COTA para criar automaticamente as cotas de acordo com o tipo de objeto ao qual deseja aplicar cota.

Você pode controlar a aparência das cotas configurando os estilos de cota ou editando cotas individuais em casos especiais. Os estilos de cota permitem especificar as convenções de forma rápida e manter os padrões de cota da indústria ou do projeto.

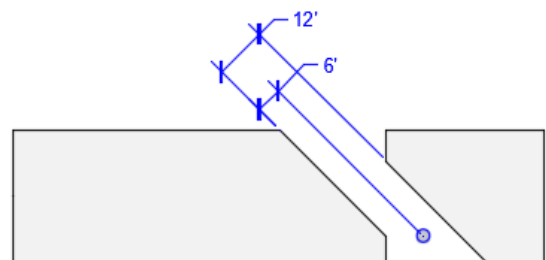
**Dica:** Para simplificar a organização do desenho e a escala de cotas, recomenda-se criar cotas em layouts ao invés de no espaço do modelo.

### Cotas lineares

As cotas lineares podem ser horizontais, verticais ou alinhadas. É possível criar uma cota vertical, horizontal ou alinhada com o comando COTA, dependendo de como você mover o cursor ao inserir o texto.



Nas cotas rotacionadas, a linha de cota é colocada em um ângulo em relação aos pontos de origem da linha de extensão. Neste exemplo, o ângulo especificado para a rotação da cota é igual ao ângulo do slot.

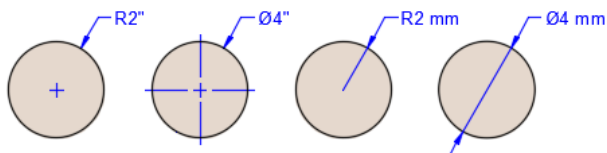


**Nota:** Você pode criar cotas lineares com linhas de extensão não perpendiculares às linhas de cota. Elas

são chamadas de cotas oblíquas e geralmente são usadas com rascunho isométrico. Neste caso, os ângulos da linha de cota serão orientados entre 30 e 60 graus, dependendo do plano isométrico atual.

**Cotas radiais**

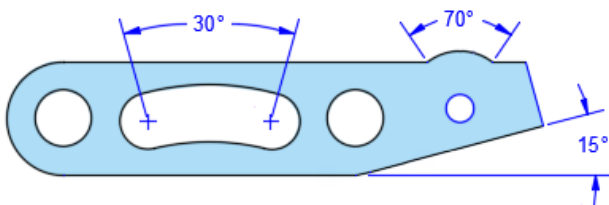
Uma cota radial mede o raio ou diâmetro dos arcos e círculos com uma linha de centro ou marca de centro opcional. Diversas opções são exibidas na ilustração.



Nota: Quando uma parte da cota está dentro do arco ou círculo da cota, a linha de centro ou marca de centro é ignorada automaticamente.

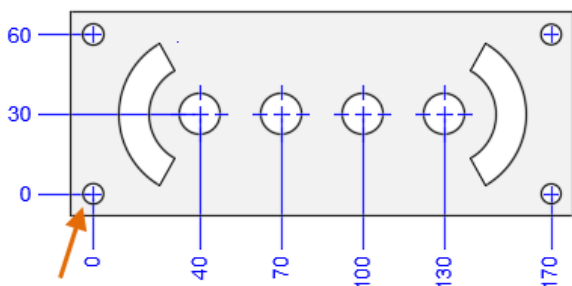
**Cotas angulares**

As cotas angulares medem o ângulo entre dois objetos geométricos selecionados ou três pontos. Da esquerda para a direita, o exemplo mostra as cotas angulares criadas, usando um vértice e dois pontos, um arco e duas linhas.



**Cotas de ordenadas**

As cotas de ordenada medem as distâncias perpendiculares de um ponto de origem denominado referência, como um furo em uma parte. Essas cotas evitam erros de escala, mantendo deslocamentos precisos dos elementos da referência.

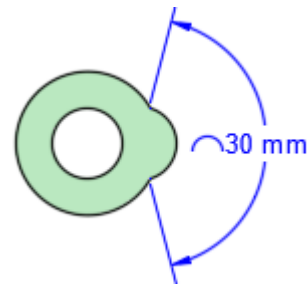


**Cotas de comprimento do arco**

As cotas de comprimento de arco medem a distância ao longo de um arco ou de um segmento de arco de polilinha. Os usos típicos de uma cota de

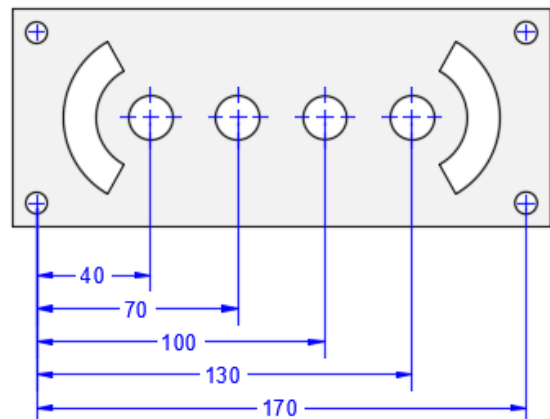
comprimento de arco, incluem a medição da distância percorrida em torno de uma câmara ou indicando o comprimento de um cabo.

Para diferenciá-las de cotas lineares ou angulares, as cotas de comprimento de arco exibem um símbolo de arco por padrão. O símbolo de arco, também denominado de chapéu ou tampa, é exibido acima do texto da cota ou antes do texto da cota.



**Cotas de linha de base e em série**

As cotas em série, também chamadas de cotas em cadeia, são várias cotas colocadas de ponta a ponta.



## 19.2. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo alterar os símbolos da Cota:

1. Com o AutoCad aberto, clique em Abrir arquivos, acesse a pasta **Arquivos auxiliares/Aula19/Arquivo19**.
2. Vamos definir uma Cota na linha diagonal, do tipo **Alinhada**.
3. Se ficou muito grande, então vamos modificar, clique na aba "Anotação".
4. Clique no botão de configuração, altere na aba Símbolos e setas, na opção "Primeiro" escolha **Ângulo reto** e na opção "Linha de chamada" escolha **Traço de arquitetura**, o tamanho da seta = 0.5. Na guia **Texto**, na opção Altura do Texto alterar para 0.2.



## 19.3. Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo criar uma lista de materiais:

1. Com o AutoCad aberto, abra o arquivo "**Fixa19**", que está na pasta **Arquivos Auxiliares**.
2. Clique na aba **Anotação**.
3. Clique na opção **Texto multilinha**.
4. Digite conforme a lista abaixo, procure criar a lista no lado direito da imagem, que são as cores disponíveis para sua casa.

### Lista de Cores

Azul  
Verde  
Branco  
Preto  
Laranja



# AutoCad 2D 2020

Customização

Aula  
**20**

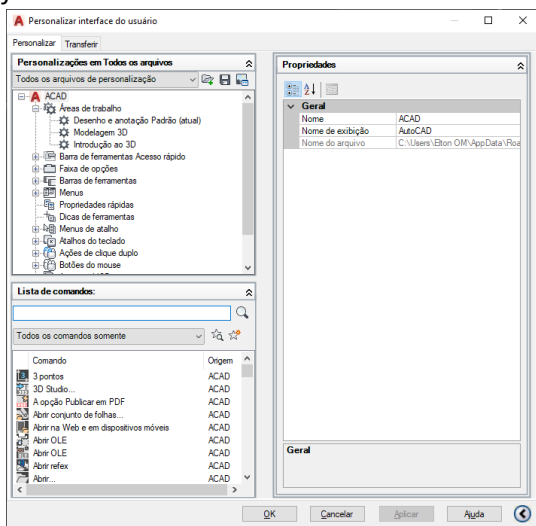
## 20. Aula 20 – Customização

**S**e tem algo atrativo no AutoCAD, é o fato de ter abertura para customizar, ou seja, personalizar o software ao seu gosto. Com isto, mediante um investimento muito pequeno (ou às vezes de graça mesmo), você consegue diminuir o tempo de um desenho melhorando a qualidade e organização do projeto.

Alguns usuários, por medo, ou até mesmo pela falta de tempo, torcem o nariz para a tal customização. Alguns pensam ser algo muito difícil, ou que requer conhecimentos muito avançados em programação etc... Mas ocorre que existem alguns recursos que são relativamente simples de serem executados e implementados, na internet há muito material gratuito pronto para uso, e tem também conteúdo pago onde em pouco tempo o investimento é recuperado, tudo vai depender da sua necessidade.

Vamos colocar aqui algumas informações destinadas para iniciantes em AutoCAD, ou para quem já iniciou, mas por algum motivo ainda não buscou melhorar. O editor “Personalizar a interface do usuário” tem duas guias onde é possível modificar diferentes elementos de interface, Personalizar e Transferir.

Para acessar este recurso, clique na guia **Gerenciar, Interface do usuário**.



### Lista de opções

As seguintes opções são exibidas.

### Painel Personalizações em

Exibe uma estrutura em árvore dos elementos da interface do usuário que podem ser personalizados, tais como, espaços de trabalho, barras de ferramentas, menus, painéis da faixa de opções e arquivos parciais CUIx, entre outros.

### Caixa de listagem

Exibe uma lista de arquivos CUIx que são carregados e uma opção Abrir.

Personalizações disponíveis nas barras de ferramentas

Contém os botões Carregar arquivo de personalização parcial e Salvar todas as personalizações atuais.

### Carregar arquivo de personalização parcial

Carrega um arquivo CUIx que você pode adicionar no arquivo acad.cuix (para AutoCAD) ou acadlt.cuix (para o AutoCAD LT).

Salvar todos os arquivos de personalização atuais. Salva as alterações para todos os arquivos CUIx carregados.

### Gerenciador de imagens

Exibe o Gerenciador de imagens, no qual é possível importar, exportar e excluir imagens armazenadas em um arquivo CUIx carregado.

### Vista em árvore

Exibe o arquivo de personalização atual em uma visualização estruturada para que seja possível adicionar e modificar os elementos da interface do usuário.

### **Painel Exibição dinâmica**

Exibe o conteúdo específico para o elemento de interface com o usuário que você seleciona na vista em árvore no painel esquerdo.

### **Informações**

Descreve os elementos de interface com o usuário selecionado que não tem propriedades (tais como, nó Barras de ferramentas, nó Menus e nó Menus de atalho).

### **Propriedades**

Exibe as propriedades dos elementos de interface com o usuário ou itens selecionados na vista em árvore.

Os elementos ou itens que exibem as propriedades incluem menus específicos, comandos de menus, barras de ferramentas e botões da barra de ferramentas.

### **Imagem de botão**

Exibe imagens que podem ser atribuídas a um comando. É possível criar imagens novas e editar imagens existentes com o Editor de botão.

### **Atalhos**

Exibe uma lista: nomes de atalhos de teclado e nomes de sobreposição temporária, seus correspondentes atalhos de teclado, tipo de atalho de teclado (tecla de atalho ou sobreposição temporária) e o nome de arquivo CUIx de origem.

### **Visualização prévia da barra de ferramentas**

Exibe uma visualização prévia da barra de ferramentas selecionada.

### **Visualização prévia do painel**

Exibe uma visualização prévia do painel da faixa de opções selecionado.

### **Propriedades rápidas**

Exibe uma lista de tipos de objetos e as propriedades associadas. É possível especificar quais tipos de objetos e propriedades são ativados para serem usados no painel Propriedades rápidas, bem como dicas de ferramentas de sobreposição.

### **Painel Lista de comandos**

Exibe uma lista de comandos que são carregados no programa.

### **Categorias**

Exibe filtros para a lista de comandos, incluindo todos os comandos, <Produto> Comandos, definidos pelo usuário, Elementos de controle da barra de ferramentas ou Elementos de controle da faixa de opções. Também é possível filtrar a lista para exibir comandos em um arquivo CUIx específico.

### **Localizar comando ou texto**

Procura no CUIx atual por um comando selecionado, ou sequência de texto correspondente. Exibe a caixa de diálogo Localizar e substituir.

### **Criar um novo comando**

Cria um novo comando. Você pode adicionar ou alterar propriedades e criar ou editar um botão.

### **Painel Propriedades**

Exibe propriedades de interface com o usuário que você pode visualizar, editar ou excluir.

### **Geral**

Exibe o nome e a descrição de um comando ou elemento da interface do usuário.

**Nome** - Exibe o nome do elemento da interface do usuário. O nome inserido será a legenda ou o nome da dica de ferramenta exibida no programa.

**Descrição** - Exibe a descrição para o elemento da interface do usuário. A descrição inserida será exibida na barra de status ou em uma dica de ferramenta.

### **Como personalizar?**

Utilizaremos um comando simples, "Apagar", apenas para entender todo o procedimento.

1-Devemos ir até a aba "**Gerenciar**".

2-No painel **Personalização** devemos clicar em *Interface do Usuário*.

3-Na lista de comandos será escolhida a opção "Aparar". Vá em propriedades e copie o código que aparece em Macro.

4-Clique no botão “Criar um novo comando”.

5-Na categoria Propriedades devemos alterar o nome para “Apagar2” e aperte Enter.

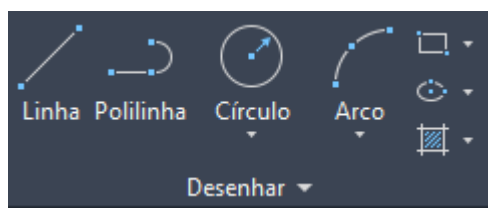
6-Na propriedade Macro cole o comando copiado da Macro anterior e aperte Enter.

7-Na categoria Imagem do Botão podemos escolher um ícone.

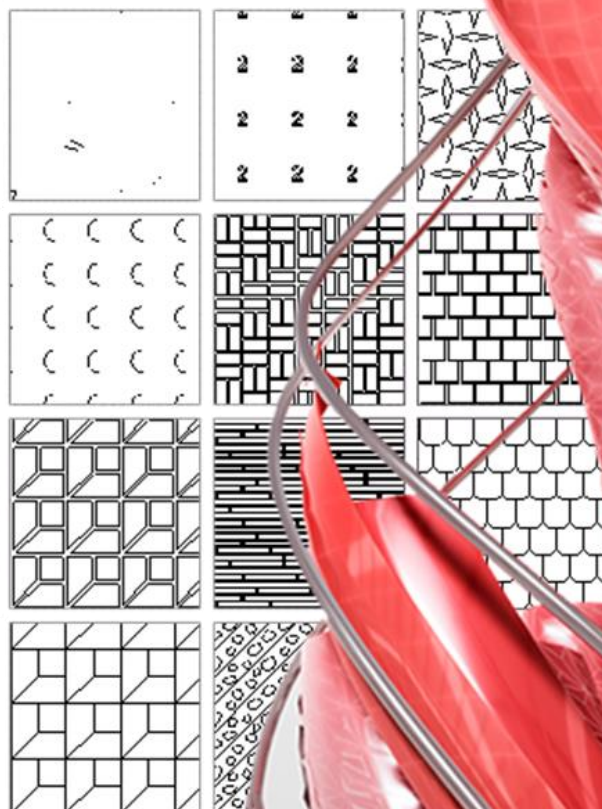
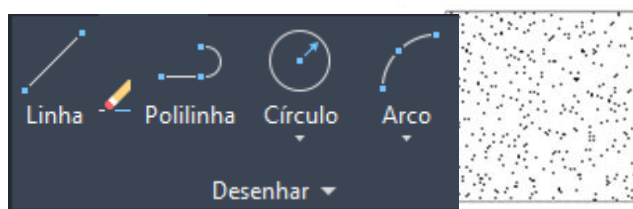
8-Para aparecer no primeiro grupo de ferramentas clique em “Faixa de opções”, **Painéis, Início 2D – Desenhar, Linha1**.

9-Arraste o comando Apagar2 até esse grupo de ferramentas.

10-Clique em OK para confirmar.



Painel Desenhar personalizado com o comando Apagar.



## 20.1. Exercícios de Conteúdo

Este exercício tem como objetivo personalizar a barra de ferramentas, onde estaremos acrescentando a ferramenta *Zoom estendido* no painel “Desenhar”:

1. Com o AutoCad aberto, clique em Abrir arquivos, abra a pasta **Arquivos auxiliares/Aula20** e o **Arquivo20**.
2. Clique em **Gerenciar**.
3. Clique na ferramenta “**Interface do usuário**”.
4. Clique na caixa de comandos e digite **zoom estendido**.
5. Clique no primeiro comando da lista, e na área das Propriedades **copie** o valor que aparece ao lado da propriedade Macro, neste caso, `'_zoom _e`.
6. Clique no botão “Criar um novo comando”.
7. Na propriedade **Nome** digite *Ampliar*, em **Macro** cole o valor `'_zoom _e`.
8. Na área das imagens clique na imagem que representa uma lupa.
9. Agora vamos definir o local, na tela de personalização clique em **Faixa de opções**, *Painéis, Início 2D – Desenhar*, Clique no sinal de **[+]** ao lado de *Linha1*.
10. Arraste o comando “Ampliar” para baixo do comando Linha, logo em seguida, clique OK.
11. Clique na guia *Padrão* e clique no comando **Ampliar**.

## 20.2. Exercícios de Fixação

Este exercício tem como objetivo adicionar o comando *Espiral* no painel *Desenhar* ao lado do *Polilinha*:

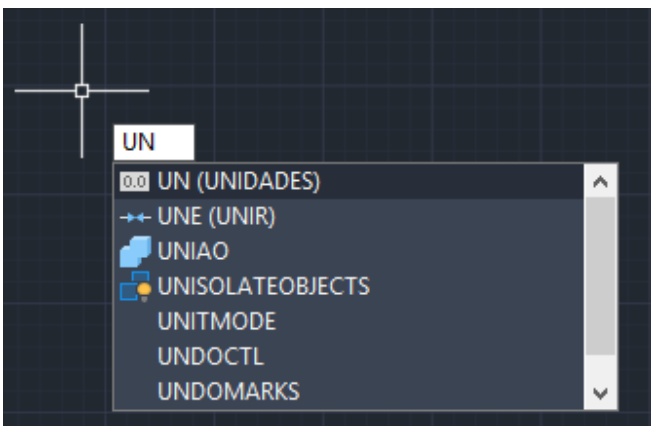
1. Crie um documento novo no Autocad.
2. Adicione o comando *Espiral*, com base no comando existente chamado *Hélice*, importante: para que funcione, devemos copiar o valor que aparece na propriedade Macro e, em seguida, criar o novo comando.
3. Escolha um ícone na lista, adicione na **Faixa de opções**, *Painéis, Início 2D – Desenhar*.
4. Depois de concluído, faça um desenho com este novo comando.

## 21. Aula 21 – Projeto: Parte I

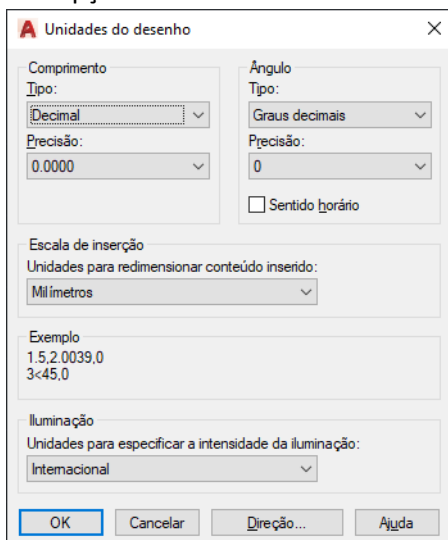
**N**esta aula estaremos recordando recursos já vistos anteriormente. Na primeira etapa do projeto estaremos configurando as unidades de medida e criando camadas.

### 21.1. Unidades de medida

Para alterar a unidade de medida, de forma rápida, podemos digitar o comando “un”, logo vai surgir na tela a lista de opções, onde devemos escolher UN(UNIDADES):



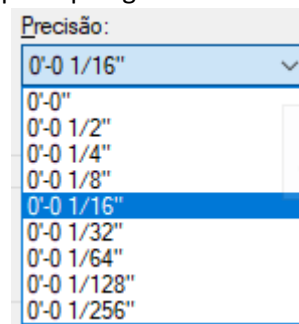
A caixa de diálogo "unidades de desenho" exibe uma lista de opções.



**Tipo:** define o formato de exibição atual para as unidades de medida.

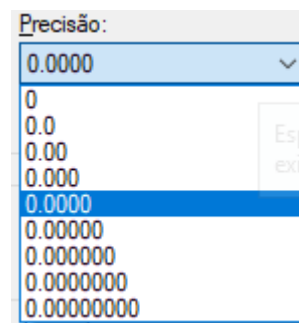
#### Arquitetura

O estilo de unidades Arquitetura exibe os símbolos de pés e polegadas.



#### Decimal

Decimal Especifica o separador para os valores decimais.



#### Ângulo

Define o formato do ângulo atual.

#### Escala de inserção

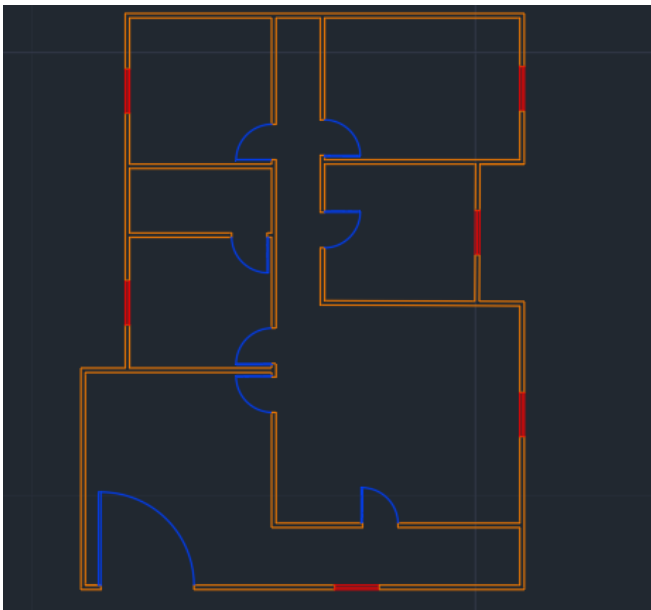
Controla a unidade de medida para blocos e desenhos que são inseridos no desenho atual. Bloco ou desenho criado com unidades que são diferentes das unidades específicas com esta opção, redimensionado quando inserido. A escala de inserção é a proporção das unidades usadas no bloco ou desenho de origem e as unidades usadas no desenho de destino.

## 21.2. Camadas

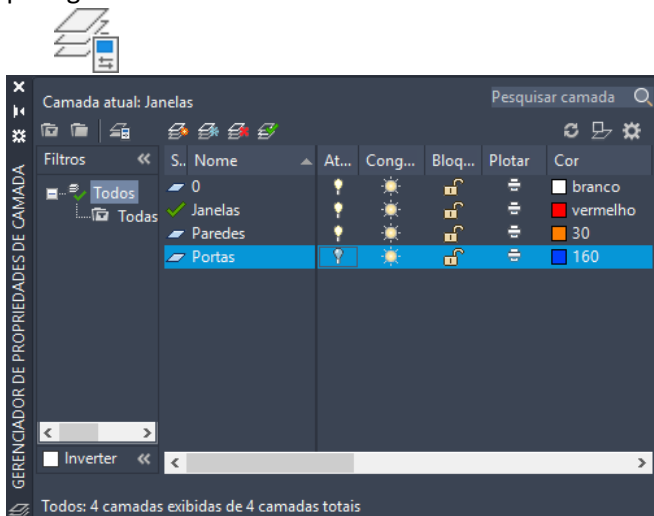
As camadas são o método principal para organizar os objetos em um desenho por função ou finalidade. É possível reduzir a complexidade visual de um desenho e melhorar o desempenho de exibição ocultando informações que você não precisa ver no momento.

Antes de iniciar o desenho, crie um conjunto de camadas úteis para seu trabalho. Em uma planta de casa, você pode criar camadas para a fundação, planta de piso, portas, luminárias, parte elétrica e assim por diante.

### Observe o nosso projeto.



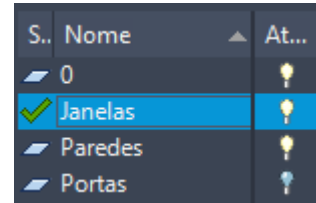
Use o Gerenciador de propriedades de camada para gerenciar suas camadas.



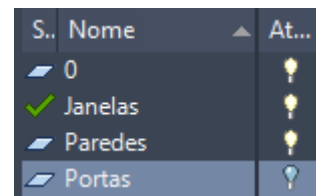
Para ver como um desenho é organizado, utilize o comando CAMADA para abrir o Gerenciador de propriedades de camada. É possível inserir CAMADA ou CA na janela Comando, ou é possível clicar na

ferramenta Propriedades da camada, na faixa de opções.

Como mostra a imagem, a camada Janelas é a atual. Quando criamos um novo objeto, automaticamente é inserido na camada. A marca de verificação de cor verde confirma a camada atual.



Na coluna marcada como "Ativada", o ícone de lâmpada escura, mostra que a camada foi desativada, para ocultar, neste caso as portas.



### Observação:

A camada zero (0), é a camada padrão que existe em todos os desenhos e tem algumas propriedades especiais. Em vez de utilizar esta camada, é melhor criar suas próprias camadas com nomes significativos.

### Configuração da camada

Veja os recursos abaixo:



Desativar camadas. Este recurso reduz a complexidade visual de seu desenho enquanto trabalha.



Congelar camadas. Congela as camadas que não precisa ser acessada por um tempo.



Bloquear camadas. Bloqueia a camada, evitando alterações não planejadas.



Este botão, cria uma nova camada. Automaticamente uma camada é nomeada como CAMADA1. O nome é mostrado para que possamos inserir um novo nome de acordo com a nossa necessidade. A nova camada herdar as propriedades da camada atualmente selecionada (cor, estado ativado e desativado e assim por diante).

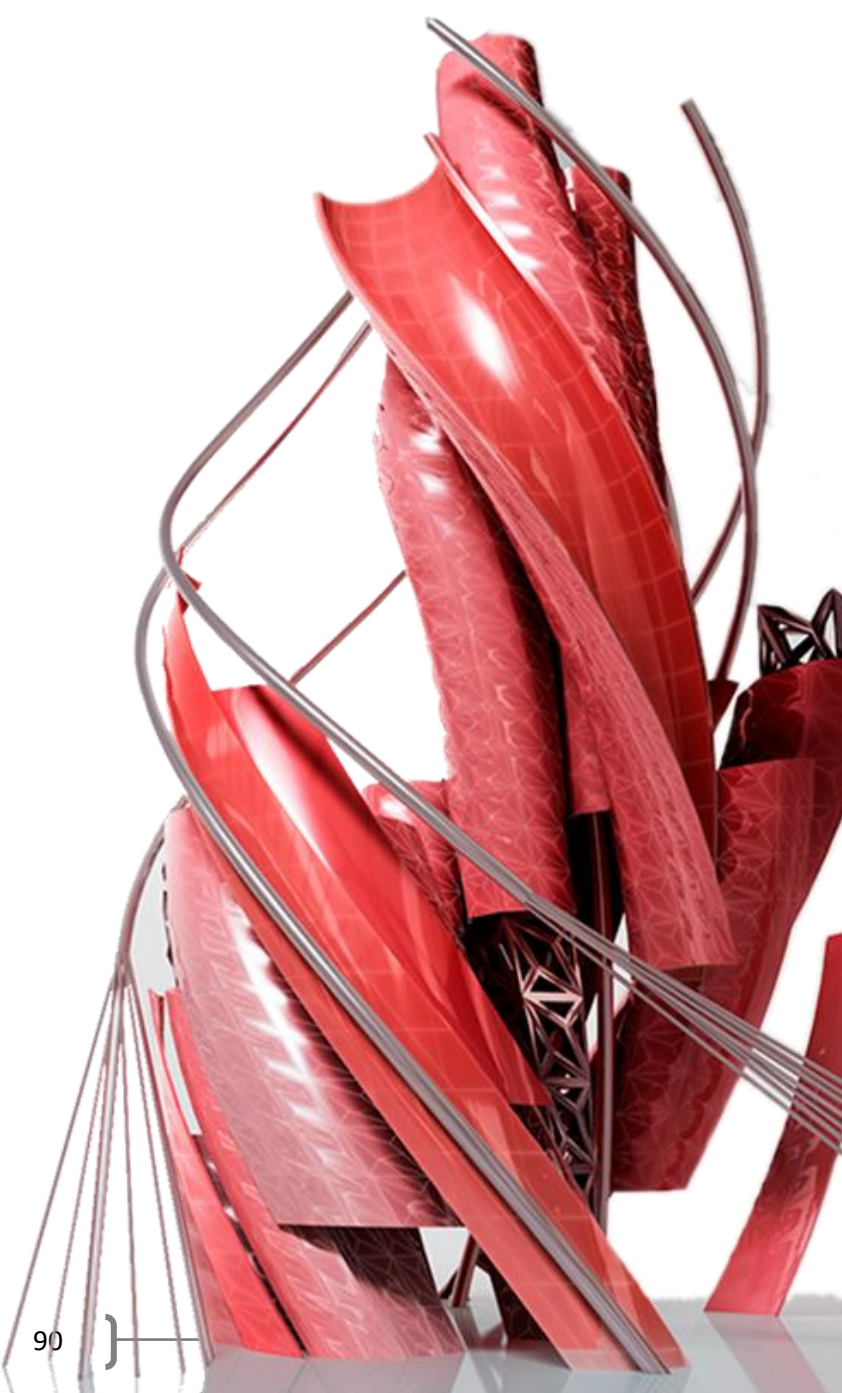


Este botão define a camada selecionada como a camada atual.

É importante assegurar que os objetos criados estão na camada correta. É fácil de esquecer de fazer isso, e fácil fazer a organização, basta selecionar o objeto de desenho e ir até a camada desejada.



É importante manter um padrão de camadas, para organização dos desenhos, facilitando assim, para outras pessoas trabalharem no seu projeto.



## 22. Aula 22 – Projeto: Parte II

### 22.1. Cotas

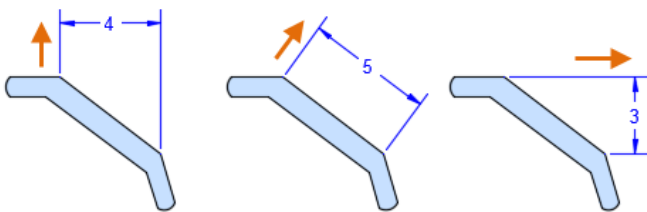
Os tipos de cotas são: Lineares, radiais, angulares, de ordenada e comprimento de arco.

Podemos alterar a aparência das cotas configurando o estilo de cota ou editando individualmente, em casos especiais.

Vamos relembrar as cotas:

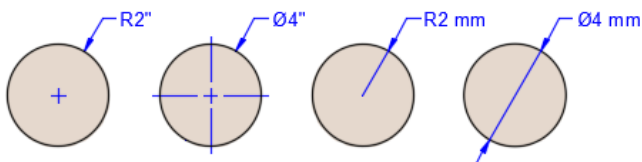
#### Cotas lineares

Podem ser horizontais, verticais ou alinhadas. É possível criar as cotas através do comando COTA.



#### Cotas radiais

Mede o raio ou diâmetro dos arcos e círculos com uma linha de centro ou marca de centro opcional.



#### Cotas angulares

Medem o ângulo entre dois objetos geométricos selecionados ou três pontos.

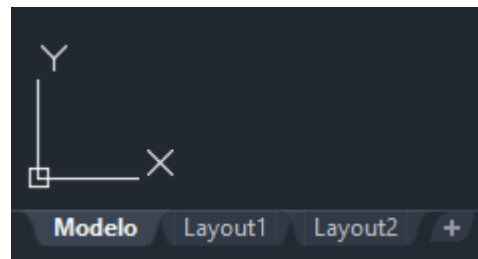
**Obs.:** estes foram alguns exemplos.

#### Estilos de cota

Ajudam a definir e aplicar os desenhos padrão. Para alterar digite o comando "ET".

### 22.2. Plotagem

O AutoCAD disponibiliza uma área destinada a configuração de impressão chamada de Layout. Aparece na parte inferior da tela. Clicando em uma aba de Layout mudamos para outro espaço de trabalho.



#### Viewports

É uma janela de visualização: com ela podemos determinar uma área do nosso desenho que será exibida em nosso layout (folha) e em escala será exibida.

#### Para inserir uma viewport:

Clique na aba de layout, selecione tudo e delete. Na aba superior, localize o menu Viewports e clique na opção retangular. Crie um retângulo de qualquer tamanho e ao finalizar o conteúdo desenhado no modelo, será mostrado dentro do retângulo.

#### Para editar uma viewport:

Ao selecionar uma viewport, serão exibidos os grips de manipulação (quadrinhos azuis), com eles podemos ajustar a largura e altura da viewport.

Para editar o conteúdo dentro da viewport, basta clicar duas vezes dentro da área da viewport.

Para sair do modo de edição, clique duas vezes fora.